



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114980334 B

(45) 授权公告日 2025.02.18

(21) 申请号 202210559626.0

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

(22) 申请日 2017.08.11

有限公司 11038

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 曾琳

申请公布号 CN 114980334 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2022.08.30

H04W 72/044 (2023.01)

(30) 优先权数据

H04B 7/0408 (2017.01)

62/373,617 2016.08.11 US

H04B 7/0456 (2017.01)

(62) 分案原申请数据

H04B 7/06 (2006.01)

201780059979.1 2017.08.11

H04W 16/28 (2009.01)

(73) 专利权人 交互数字专利控股公司

H04W 24/10 (2009.01)

地址 美国特拉华州威明顿市

H04L 5/00 (2006.01)

(72) 发明人 J·M·默里 P·M·阿贾克普莱

H04W 80/02 (2009.01)

陈伟 L·R·耶尔 张谦 张国栋  
A·Y·特塞

(56) 对比文件

CN 102111200 A, 2011.06.29

CN 102264078 A, 2011.11.30

审查员 尹梦舒

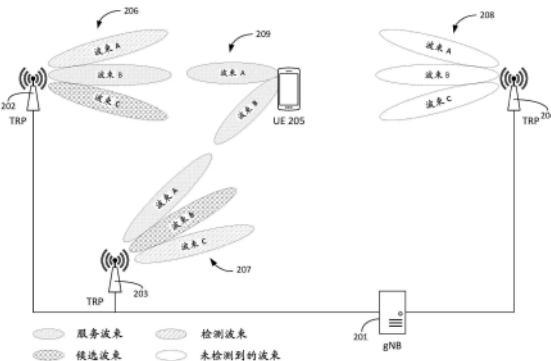
权利要求书2页 说明书36页 附图35页

(54) 发明名称

波束管理

(57) 摘要

本公开内容涉及波束管理。层2结构和进程可以用于新无线电网络中的波束管理。在第一个例子中，可以使用新无线电层2结构来促进介质访问控制子层处的波束管理。在第二个例子中，可以在对等的介质访问控制实体之间用信号通知新无线电反馈机制，并且使用这些反馈机制来帮助波束管理。在第三个例子中，新无线电波束管理进程可以包括新无线电波束训练、新无线电波束对齐、新无线电波束跟踪或新无线电波束配置。在第四个例子中，新无线电连接控制进程可以包括新无线电初始接入或新无线电移动性管理。



1. 一种用于无线通信的设备,所述设备包括:

处理器;以及

与所述处理器耦合的存储器,所述存储器存储在被所述处理器执行时使所述处理器实现如下操作的可执行指令,所述操作包括:

经由第一波束与用户设备通信,第一波束被配置为服务波束;

将波束参考信号发送到用户设备,波束参考信号用于基于波束参考信号的对包括第一波束和第二波束的多个波束的测量,第二波束不被配置为服务波束;

从用户设备接收基于所述测量的反馈;

在介质访问控制-控制元素 (MAC-CE) 中向用户设备发送波束添加/释放命令,波束添加/释放命令包括第一字段和第二字段,其中第一字段指示波束标识符 (ID),以及第二字段指示波束的添加或释放;以及

基于波束添加/释放命令控制一个或多个波束到服务波束的添加或者一个或多个波束从服务波束的释放。

2. 根据权利要求1所述的设备,所述操作进一步包括:

从用户设备获得所述测量的报告。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中,第二波束是候选波束。

4. 根据权利要求1所述的设备,所述操作进一步包括:

基于所述测量达到阈值,从用户设备获得所述测量的报告。

5. 根据权利要求1所述的设备,所述操作进一步包括:

经由服务波束来调度分配。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述测量包括参考信号接收功率。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述设备是基站。

8. 一种用于无线通信的设备,所述设备包括:

处理器;以及

与所述处理器耦合的存储器,所述存储器存储在被所述处理器执行时使所述处理器实现如下操作的可执行指令,所述操作包括:

经由第一波束与网络节点通信,第一波束被配置为服务波束;

基于波束参考信号对包括第一波束和第二波束的多个波束执行测量,第二波束不被配置为服务波束;

发送基于对所述多个波束的测量的反馈;

从网络节点在介质访问控制-控制元素 (MAC-CE) 中接收波束添加/释放命令,波束添加/释放命令包括第一字段和第二字段,其中第一字段指示波束标识符 (ID),以及第二字段指示波束的添加或释放;以及

基于波束添加/释放命令控制一个或多个波束到服务波束的添加或者一个或多个波束从服务波束的释放。

9. 根据权利要求8所述的设备,所述操作进一步包括:

向网络节点报告所述测量。

10. 根据权利要求8所述的设备,其中,第二波束是候选波束。

11. 根据权利要求8所述的设备,所述操作进一步包括:

基于所述测量达到阈值,向网络节点报告所述测量。

12.根据权利要求8所述的设备,其中,所述测量包括参考信号接收功率。

13.根据权利要求8所述的设备,所述操作进一步包括:

监视用于调度分配的服务波束。

14.根据权利要求8所述的设备,其中,所述设备是用户设备(UE)。

15.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储在被计算装置执行时使所述计算装置实现如下操作的可执行指令,所述操作包括:

经由第一波束与网络节点通信,第一波束被配置为服务波束;

基于波束参考信号对包括第一波束和第二波束的多个波束执行测量,第二波束不被配置为服务波束;

发送基于对所述多个波束的测量的反馈;

从网络节点在介质访问控制-控制元素(MAC-CE)中接收波束添加/释放命令,波束添加/释放命令包括第一字段和第二字段,其中第一字段指示波束标识符(ID),以及第二字段指示波束的添加或释放;以及

基于波束添加/释放命令控制一个或多个波束到服务波束的添加或者一个或多个波束从服务波束的释放。

## 波束管理

[0001] 本申请是于2017年8月11日提交的、题为“波束管理”的国际申请号为PCT/US2017/046547、国家申请号为201780059979.1的专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2016年8月11日提交的美国临时专利申请No.62/373,617的权益，该申请的内容整个地通过引用并入本文。

### 背景技术

[0004] RRC协议状态

[0005] 在LTE中，终端可以处于不同的状态，如图1所示，RRC\_CONNECTED和RRC\_IDLE。参见3GPP TS 36.331、无线电资源控制 (RRC)、协议规范(发行版本13)、V13.0.0。

[0006] 在RRC\_CONNECTED中，存在无线电资源控制 (RRC) 上下文。用户设备 (UE) 所属的小区是已知的，并且用于在UE和网络之间信令目的的UE的身份(小区无线网络临时标识符(C-RNTI))已经被配置。RRC\_CONNECTED意图用于与UE的来回数据传送。

[0007] 在RRC\_IDLE中，在无线电接入网络 (RAN) 中不存在RRC上下文，并且UE不属于特定的小区。在RRC\_IDLE中可能不发生数据传送。处于RRC\_IDLE的UE监视寻呼信道以检测传入的呼叫和对于系统信息的改变。使用不连续接收 (DRX) 来节省UE功率。当移到RRC\_CONNECTED时，需要在RAN和UE这二者中建立RRC上下文。

[0008] 系统信息

[0009] 系统信息 (SI) 是演进通用陆地无线电接入网络 (E-UTRAN) 广播的、需要被UE获取以能够接入网络内并且在网络内操作的信息。S I 被划分为 主信息块 (MasterInformationBlock, MIB) 和若干个信息系统块 (SystemInformationBlock, SIB)。3GPP TS 36.300中提供了MIB和SIB的高级描述。详细描述可以在3GPP TS 36.331中获得。

[0010] 表1——系统信息

| 信息块         | 描述   |
|-------------|--|
| <b>MIB</b>  | 定义接收进一步的系统信息所需的、小区的最基本的物理层信息   |
| <b>SIB1</b> | 包含当评估 UE 是否被允许接入小区时相关的信息，并且定义其他系统信息的调度   |
| <b>SIB2</b> | 对于所有的 UE 共同的无线电资源配置信息  |
| <b>SIB3</b> | 对于频率内、频率间和/或 RAT 间小区重选共同的（即，适用于多于一种类型的小区重选、但不一定适用于所有的小区重选的）小区重选信息以及除了相关的相邻小区之外的频率内小区重选信息 |
| <b>SIB4</b> | 仅对于频率内小区重选相关的相邻小区相关信息  |
| <b>SIB5</b> | 仅对于频率间小区重选相关的信息，即，关于对于小区重选相关的频率间相邻小区和其他 E UTRA 频率的信息                                     |
| <b>SIB6</b> | 仅对于 RAT 间小区重选相关的信息，即，关于对于小区重选相关的 UTRA 相邻小区和 UTRA 频率的信息                                   |
| <b>SIB7</b> | 仅对于 RAT 间小区重选相关的信息，即，关于对于小区重选相关的 GERAN 频率的信息   |
| <b>SIB8</b> | 仅对于 RAT 间小区重选相关的信息，即，关于对于小区重选  |

[0011]

| 信息块                    | 描述   |
|------------------------|--|
|                        | 相关的 CDMA2000 相邻小区和 CDMA2000 频率的信息              |
| <b>SIB9</b>            | 家庭 eNB 名称 (HNB 名称)                             |
| <b>SIB10</b>           | 地震海啸警报系统 (ETWS) 主要通知                           |
| <b>SIB11</b>           | ETWS 次要通知                                      |
| <b>SIB12</b>           | 商业移动警告系统 (CMAS) 通知                             |
| <b>SIB13</b>           | 获取与一个或多个 MBSFN 区域相关联的 MBMS 控制信息所需的信息           |
| [0012]<br><b>SIB14</b> | 扩展访问限制 (EAB) 参数                                |
| <b>SIB15</b>           | 当前的和/或相邻的载波频率的 MBMS 服务区域标识符 (SAI)              |
| <b>SIB16</b>           | 与 GPS 时间和协调通用时间 (UTC) 相关的信息                    |
| <b>SIB17</b>           | 对于 E-UTRAN 和 WLAN 之间的流量转向相关的信息                 |
| <b>SIB18</b>           | 指示 E-UTRAN 支持副链路 UE 信息进程，并且可以包含副链路通信相关资源配置信息   |
| <b>SIB19</b>           | 指示 E-UTRAN 支持副链路 UE 信息进程，并且可以包含副链路发现相关资源配置信息   |
| <b>SIB20</b>           | 包含获取与 MBMS 使用单小区点到多点 (SC-PTM) 的发送相关联的控制信息所需的信息 |

[0013] UE 应用 3GPP TS 36.331 中描述的系统信息获取进程来获取 E-UTRAN 广播的接入层 (AS) 和非接入层 (NAS) 相关系统信息。所述进程适用于处于 RRC\_IDLE 的 UE 和处于 RRC\_CONNECTED 的 UE。参见图 2。

[0014] UE 对于以下时候应用系统信息获取进程：1) 当选择小区时 (例如, 当上电时) 以及当重新选择小区时；2) 在移交完成之后；3) 在从另一无线电接入技术 (RAT) 进入 E-UTRA 之后；4) 当从覆盖范围之外返回时；5) 当接收到系统信息已经改变的通知时；6) 当接收到与 ETWS 通知、CMAS 通知或 EAB 参数已经改变的通知的存在有关的指示时；7) 当从 CDMA2000 上层接收到请求时；以及 8) 当超过最大有效性持续时间时。

[0015] 连接移动性控制 (CMC)

[0016] 如 3GPP 36.30 中描述的连接移动性控制 (CMC) 涉及与空闲或连接模式移动性有关

的无线电资源的管理。在空闲模式下,小区重选算法是通过设置定义最佳小区或确定UE何时应选择新小区的参数(阈值和滞后值)来控制的。此外,E-UTRAN广播配置UE测量和报告进程的参数。在连接模式下,无线电连接的移动性必须被支持。移交决策可以基于UE和eNB测量。另外,移交决策可以考虑其他输入,比如邻居小区负荷、流量分布、传输和硬件资源以及运营商定义的策略。CMC被安置在eNB中。

[0017] 层2结构

[0018] 层2被划分为以下子层:如3GPP 36.300中描述的介质访问控制(MAC)、无线电链路控制(RLC)和分组数据汇聚协议(PDCP)。用于下行链路和上行链路的PDCP/RLC/MAC架构分别在图3和图4中示出。

[0019] 物理层测量

[0020] 物理层测量在3GPP TS 36.300中是如下所示那样定义的:

[0021] 支持移动性的物理层测量被分类为:

[0022] • 在E-UTRAN内(频率内、频率间);

[0023] • 在E-UTRAN和GERAN/UTRAN之间(RAT间);

[0024] • 在E-UTRAN和非3GPP RAT之间(3GPP接入系统间的移动性)。

[0025] 对于E-UTRAN内的测量,两个基本的UE测量量应被支持:

[0026] • 参考信号接收功率(RSRP);

[0027] • 参考信号接收质量(RSRQ)。

[0028] 另外,以下UE测量量可以被支持:

[0029] • 接收信号强度指示符(RSSI);

[0030] • 参考信号与噪声和干扰比(RS-SINR)。

[0031] RSRP测量是基于以下信号的:

[0032] • 小区特定的参考信号;或

[0033] • 配置的发现信号中的CSI参考信号。

[0034] RSRP测量报告映射

[0035] RSRP测量报告映射在3GPP TS 36.133中被定义,如下所示。RSRP的报告范围在1dB分辨率下是从-140dBm至-44dBm定义的。测得的量的映射在表2中定义。信令中的范围可以大于保证的准确度范围。

[0036] 表2——RSRP测量报告映射

[0037]

| 报告的值    | 测得的量值              | 单位  |
|---------|--------------------|-----|
| RSRP_00 | RSRP < -140        | dBm |
| RSRP_01 | -140 ≤ RSRP < -139 | dBm |
| RSRP_02 | -139 ≤ RSRP < -138 | dBm |
| ...     | ...                | ... |
| RSRP_95 | -46 ≤ RSRP < -45   | dBm |
| RSRP_96 | -45 ≤ RSRP < -44   | dBm |
| RSRP_97 | -44 ≤ RSRP         | dBm |

[0038] 多天线发送

[0039] LTE中的多天线发送可以被描述为如图5所示的从数据调制的输出到不同的天线

端口的映射。天线映射的输入由与一个或两个传输块相对应的调制符号 (QPSK、16QAM、64QAM) 组成。天线映射的输出是用于每个天线端口的符号集合。每个天线端口的符号随后被应用于OFDM调制器——也就是说,被映射到与该天线端口相对应的基本的OFDM时间-频率网格。

[0040] 不同的多天线发送方案对应于不同的所谓的发送模式。对LTE定义了十种不同的发送模式。它们就天线映射的特定结构而言,而且就什么参考信号被采取用于解调(分别是小区特定的参考信号或解调参考信号)以及它们依赖的CSI反馈的类型而言,是不同的。

[0041] 以下列表总结了对LTE定义的发送模式和相关联的多天线发送方案。

[0042] • 发送模式1:单天线发送。

[0043] • 发送模式2:发射分集。

[0044] • 发送模式3:在多于一层的情况下为基于开环码本的预编码,在秩一发送的情况下为发射分集。

[0045] • 发送模式4:基于闭环码本的预编码。

[0046] • 发送模式5:发送模式4的多用户MIMO版本。

[0047] • 发送模式6:限于单层发送的基于闭环码本的预编码的特殊情况。

[0048] • 发送模式7:发行版本8仅支持单层发送的基于非码本的预编码。

[0049] • 发送模式8:发行版本9支持多达两层的基于非码本的预编码。

[0050] • 发送模式9:发行版本10支持多达八层的基于非码本的预编码。

[0051] • 发送模式10:发行版本11用于不同的下行链路多点协调和发送手段的增强支持的发送模式9的扩展,也被称为CoMP。

## 发明内容

[0052] 本文中公开了可以用于新无线电 (NR) 网络中的波束管理的L2结构和进程。在第一个例子中,可以使用NR L2结构来促进MAC子层处的波束管理。在第二个例子中,可以在对等的MAC实体之间用信号通知NR反馈机制,并且使用这些NR反馈机制来帮助波束管理。在第三个例子中, NR波束管理进程可以包括NR波束训练、NR波束对齐、NR波束跟踪或NR波束配置。在第四个例子中, NR连接控制进程可以包括NR初始接入或NR移动性管理。

[0053] 提供本发明内容是为了以简化的形式介绍下面在具体实施方式中进一步描述的构思的选择。本发明内容并非意图认定要求保护的主题的关键特征或必要特征,也并非意图被用来限制要求保护的主题的范围。此外,要求保护的主题不限于解决本公开的任何部分中指出的任何一个或所有缺点的限制。

## 附图说明

[0054] 可以通过以下结合附图举例给出的描述具有更详细的理解,其中:

[0055] 图1例示说明示例性RRC协议状态机;

[0056] 图2例示说明示例性系统信息获取进程;

[0057] 图3例示说明用于DL的示例性层2结构;

[0058] 图4例示说明用于UL的示例性层2结构;

[0059] 图5例示说明用于LTE DL多天线发送的示例性结构;

- [0060] 图6例示说明具有扇区波束和多个高增益窄波束的示例性小区覆盖；
- [0061] 图7例示说明示例性虚拟小区；
- [0062] 图8例示说明示例性网络切片构思；
- [0063] 图9例示说明示例性NR虚拟小区；
- [0064] 图10例示说明NR虚拟小区中的示例性UE移动性；
- [0065] 图11例示说明用于DL波束聚合的示例性NR层2结构；
- [0066] 图12例示说明用于UL波束聚合的示例性NR层2结构；
- [0067] 图13例示说明用于其中载波聚合被配置的DL波束聚合的示例性NR层2结构；
- [0068] 图14例示说明用于其中载波聚合被配置的UL波束聚合的示例性NR层2结构；
- [0069] 图15例示说明示例性NR波束测量报告MAC CE；
- [0070] 图16例示说明示例性波束训练命令MAC CE；
- [0071] 图17例示说明示例性波束对齐命令MAC CE；
- [0072] 图18例示说明示例性波束跟踪命令MAC CE；
- [0073] 图19例示说明示例性NR波束添加/释放命令MAC CE；
- [0074] 图20例示说明与NR波束训练相关联的示例性方法；
- [0075] 图21例示说明与NR波束对齐相关联的示例性方法；
- [0076] 图22例示说明与NR波束跟踪相关联的示例性方法；
- [0077] 图23例示说明与NR波束配置(UE控制)相关联的示例性方法；
- [0078] 图24例示说明与NR波束配置(NW控制)相关联的示例性方法；
- [0079] 图25例示说明与NR初始接入(UE控制)相关联的示例性方法；
- [0080] 图26例示说明与NW控制的初始接入相关联的示例性方法；
- [0081] 图27例示说明与NR移动性管理(UE控制)相关联的示例性方法；
- [0082] 图28例示说明与NR移动性管理(NW控制)相关联的示例性方法；
- [0083] 图29A例示说明示例通信系统100，在该系统中，本文中描述和要求保护的方法和设备与波束管理相关联；
- [0084] 图29B例示说明被配置用于根据本文中例示说明的波束管理的无线通信的示例设备或装置的框图；
- [0085] 图29C是根据如本文中所讨论的波束管理的RAN 103和核心网络106的系统图；
- [0086] 图29D是根据如本文中所讨论的波束管理的RAN 104和核心网络107的系统图；
- [0087] 图29E是可以与如本文中所讨论的波束管理相关联的RAN 105和核心网络109的系统图；
- [0088] 图29F是示例性计算系统90的框图，在该系统中，图29A、29C、29D和29E中例示说明的通信网络的一个或多个设备可以与如本文中所讨论的波束管理相关联；以及
- [0089] 图30例示说明基于本文中讨论的方法和系统可以产生的示例性显示(例如，图形用户界面)。

## 具体实施方式

- [0090] 本文中公开了可以用于无线网络的波束管理的L2结构和进程。L2结构可以用于促进介质访问控制(MAC)子层处的波束管理。

[0091] 公开了可以在对等的MAC实体之间用信号通知的并且被用于帮助波束管理的反馈机制。在例子中, NR波束管理报告MAC控制元素(CE)可以用于在对等的MAC实体之间用信号通知波束管理。在另一个例子中, MAC CE集合可以用于配置和控制所公开的NR波束管理进程。

[0092] 另外,公开了一套示例性波束管理进程。NR波束训练进程可以用于发现和测量UE或网络(NW)节点发送的波束。NR波束对齐进程可以用于改善波束的对齐,所述对齐可以包括对于波束宽度、波束方向等的调整。NR波束跟踪进程可以用于维持用于UE和NW节点之间的通信的波束的对齐。NR波束配置进程可以用于配置或重新配置用于UE和NW节点之间的通信的一个或多个服务波束的集合。

[0093] 此外,本文中公开了一套NR连接控制进程。NR初始接入进程可以用于执行NR波束中心网络中的初始接入。NR移动性管理进程可以用于执行NR波束中心网络中的移动性管理。

[0094] 除了别的之外,新无线电(NR)接入技术可以用于满足范围广泛的使用情况,包括增强的移动宽带、大规模MTC和危急MTC。NR可以考虑100GHz的频率。为了补偿高频NR系统(HF-NR)中的增大的路径损耗,可以使用波束成形。高增益波束可以用于提供小区中的全面覆盖。窄波束宽度使波束更易于堵塞,这可能不仅仅是由于移动性造成的,而且还是由于UE的方位的改变或局部环境中的改变造成的。可以用于管理LTE网络中的移动性的机制(比如RRC移交进程)需要大量信令开销,并且在处理快速波束切换中引发不合需要的延时。因此,需要可以用于执行无线网络(比如NR网络)中的波束管理的基于层2(L2)的机制。

[0095] 波束成形影响——由于对下行链路公共信道使用多个窄波束,高频对覆盖和路径损耗的补偿存在影响。这在图6中例示说明。在低频带(例如,当前LTE带<6GHz)中,可以通过形成用于发送下行链路公共信道的宽扇区波束来提供所需的小区覆盖。然而,在高频(例如,>>6GHz)上利用宽扇区波束,小区覆盖在相同的天线增益下缩小。因此,为了在高频带上提供所需的小区覆盖,需要更高的天线增益来补偿增大的路径损耗。为了增大宽扇区波束上的天线增益,使用更大的天线阵列(天线元件的数量的范围为几十到几百)来形成高增益波束。

[0096] 因此,高增益波束与宽扇区波束相比窄,所以用于发送下行链路公共信道的多个波束需要覆盖所需的小区区域。接入点能够形成的并存的高增益波束的数量可能受所用收发器架构的成本和复杂度限制。在实践中,在高频上,并存的高增益波束的数量比覆盖小区区域所需的波束的总数少得多。换句话说,通过在任何给定的时间使用波束子集,接入点能够仅覆盖小区区域的一部分。

[0097] 虚拟小区——如图7所示,虚拟小区可以被定义为具有相同小区ID的、受中央单元控制的多个TRP(发送接收点)。共同的信息或小区级信息是在大的小区区域中发送的,专用的数据是通过CP/UP划分的实现从UE附近的相邻TRP发送的。

[0098] 用于2020及其以后的IMT被设想为扩展和支持将继续超过目前IMT的多种多样的多族使用情形和应用。参见ITU-R M.2083-0, IMT Vision -“Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond”。此外,广泛的各样的能力与对于用于2020及其以后的IMT的这些预期的不同的使用情形和应用紧密联系。

- [0099] 用于2020及其以后的IMT的多族使用情形包括:
- [0100] eMBB(增强移动宽带)
- [0101] • 宏小区和小小区
- [0102] • 1ms延时(空口)
- [0103] • WRC-15处分派的频谱可以导致高达8Gbps的附加吞吐量
- [0104] • 对于高移动性的支持
- [0105] URLLC(Ultra-可靠和低延时通信)
- [0106] • 低到中等数据速率(50kbps ~ 10Mbps)
- [0107] • <1ms空口延时
- [0108] • 99.999%可靠性和可用性
- [0109] • 低连接建立延时
- [0110] • 0-500km/h移动性
- [0111] mMTC(大规模机器类型通信)
- [0112] • 低数据速率(1 ~ 100kbps)
- [0113] • 高密度的装置(多达200000/km<sup>2</sup>)
- [0114] • 延时:几秒至几小时
- [0115] • 低功率:高达15年蓄电池连续使用时间
- [0116] • 异步接入
- [0117] 网络操作
- [0118] • 网络操作解决比如网络切片、路由、迁移和交互工作、节能等的主题。
- [0119] 下一代网络要求
- [0120] 3GPP TR 38.913 Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies(对于下一代接入技术的情形和要求的研究);(发行版本14),V0.3.0 定义了对于下一代接入技术的情形和要求。表3中总结了eMBB、URLLC和mMTC装置的关键性能指标(KPI)。
- [0121] 表3——eMBB、URLLC和mMTC装置的KPI

|        | 装置 | KPI  | 描述  | 要求              |
|--------|----|------|---|-----------------|
| [0122] |    | 峰值数据 | 峰值数据速率是最高的理论数据速率，所述最高的理论数据速率是当用于对应的链路方向的所有可分配的无线电资源 | 对于下行链路为 20Gbps, |

[0123]

| 装置    | KPI     | 描述  | 要求                       |
|-------|---------|---|--------------------------|
| eMBB  | 速率      | 源被利用(即, 不包括用于物理层同步、参考信号或导频、保护频带和保护时间)时, 可分配给单个移动站的无错状况的情况下的接收的数据位。                      | 对于上行链路为 10Gbps           |
|       | 移动性中断时间 | 移动性中断时间意指系统支持的在其期间用户终端在过渡期间不能与任何基站交换用户平面分组的最短的持续时间。                                     | 对于系统内移动性为 0ms            |
|       | 数据平面延时  | 对于 eMBB 值, 评估需要考虑与数据分组的高效方式的传送相关联的所有典型延迟(例如, 当资源没有被预先分派时适用的进程延迟、平均的 HARQ 重发延迟、网络架构的影响)。 | 对于 UL 为 4ms, 对于 DL 为 4ms |
| URLLC | 控制平面延时  | 控制平面延时是指从蓄电池高效状态(例如, IDLE(空闲))移动到开始连续的数据传送(例如, ACTIVE(有效))的时间                           | 10 ms                    |
|       | 数据平面延时  | 对于 URLLC, 用于 UL 和 DL 的用户平面延时的目标。此外, 如果可能, 延时还应低得足以支持下一代接入技术作为在下一代接入架构内可以使用的无线传输技术的使用。   | 0.5 ms                   |

| 装置     | KPI      | 描述   | 要求                           |
|--------|----------|--|------------------------------|
|        | 可靠性      | <p>可靠性可以通过在 1 ms 内发送 X 个字节<sup>(1)</sup>的成功概率来评估，1 秒是将小的数据分组以某个信道质量（例如，覆盖-边缘）从无线电接口的无线电协议层 2/3 SDU 入口点递送到无线电协议层 2/3 SDU 点所花费的时间。</p> <p>注释 1：用于 X 的特定值为 FFS。</p>         | 1ms 内为<br>1-10 <sup>-5</sup> |
| [0124] | 覆盖范围     | 装置和基站站点（（一个或多个）天线连接器）之间的上行链路和下行链路中的就[X bps]的数据速率来说的“最大耦合损耗”（MCL），其中，所述数据速率是在上行链路和下行链路中的无线电协议栈的出口/入口点处观测的。  | 164 dB                       |
|        | UE 蓄电池寿命 | <p>用户设备（UE）蓄电池寿命可以通过 UE 的没有再充电的蓄电池寿命来评估。对于 mMTC，极端覆盖范围中的 UE 蓄电池寿命应基于在假设存储的能量容量为[5Wh]的情况下、根据 tbd] dB 的最大耦合损耗（MCL）的、由每天[200 字节]上行链路（UL）、接着[200 字节]下行链路（DL）组成的移动始发的数据传送</p> | 15 年                         |

| 装置     | KPI  | 描述   | 要求                         |
|--------|------|--|----------------------------|
| [0125] |      | 的活动。   |                            |
|        | 连接密度 | 连接密度是指每单位面积（每 $\text{km}^2$ ）的满足特定服务质量（QoS）的装置的总数。QoS 定义应考虑在时间 $t_{\text{gen}}$ 内产生的、可以在给定的时间 $t_{\text{sendrx}}$ 内以 $x\%$ 概率发送或接收的数据或接入请求的数量。 | $10^6$ 个装置 / $\text{km}^2$ |

[0126] 网络切片——图8提供了网络切片构思的高级例示说明。网络切片由支持特定的（一种或多种）使用情况的通信服务要求的一组逻辑网络功能组成。应可以以满足运营商或用户需要的方式、例如，基于订阅或终端类型，来将终端指引到选定的切片。网络切片主要是以核心网络的分区为目标，但是并不排除无线电接入网络（RAN）可能需要特定的功能来支持多个切片或者甚至用于不同网络切片的资源的划分。参见3GPP TR 22.891, Feasibility Study on New Services and Markets Technology Enablers (对于新服务和市场技术促成者的可行性研究) (SMARTER) ;阶段1(发行版本14), V1.3.2。

[0127] 示例性NR部署情形在图9中示出。在该部署中，gNB 201控制多个发送和接收点（TRP）。受gNB 201控制的TRP形成虚拟小区。TRP（例如，TRP 202、TRP 203、TRP 204）可以使用多个波束来提供覆盖。来自一个或多个TRP的波束的辐射图案可以重叠以提供虚拟小区区域的完全覆盖。UE 205可以支持使用多个波束的发送和接收。UE 205还可以支持TRP间发送/接收，其中，用于与gNB 201的通信的波束来自虚拟小区内的不同的TRP。

[0128] 用于通信的波束209（例如，UE 205的波束A或波束B）、波束206（例如，TRP 202的波束A、波束B或波束C）、波束207（例如，TRP 203的波束A、波束B或波束C）或波束208（例如，TRP 204的波束A、波束B或波束C）可以随着UE 205在虚拟小区的覆盖区域内移动而变化。对于高频情形，例如，mmW，可以使用的波束206、207、208或209还可能受局部环境中的改变的影响；例如，人/物体移动、UE的方位的改变等。

[0129] 为了支持NR网络中的波束级移动性，NR波束管理进程可以区分波束的类型，比如服务波束、候选波束或检测波束。服务波束可以是用于UE 209和TRP/gNB（例如，TRP 202/gNB 201）之间的通信的波束。（一个或多个）服务波束的确定可以是基于UE 209和网络测量。另外，其他输入（比如TRP负荷、流量分布、传输和硬件资源以及运营商定义的策略）可以被考虑。除了别的之外，UE 205可以监视用于调度分配/准许的服务波束，可以执行测量以确保波束继续满足服务波束准则，或者可以包括测量以确保波束继续满足服务波束准则。服务波束准则可以被定义为测量质量；例如，RSRP、RSRQ、RSSI或SINR高于配置的阈值。

[0130] 候选波束可以是可以用作通信波束（例如，满足服务波束准则）、但是尚未被配置为服务波束的波束。UE 205执行并且可以报告对于候选波束的测量，但是不监视用于调度

分配/准许的波束。

[0131] 检测波束可以是UE 205已经测得的、但是不满足服务波束准则的波束。UE 205可以执行并且可以报告对于检测波束的测量,但是不监视用于调度分配或准许的波束。

[0132] 在图9所示的例子中,服务波束是与UE 205的波束A(即,波束209的波束A)配对的TRP 202的波束B(即,波束206的波束B)、以及与UE 205的波束B(即,波束209的波束B)配对的TRP 203的波束A(即,波束207的波束A)。候选波束是TRP 202的波束C和TRP 203的波束B;检测波束是TRP 202的波束A和TRP 203的波束C。

[0133] 在UE 205如图10所示那样移动之后,服务波束是与UE 205的波束A配对的TRP 203的波束B以及与UE 205的波束B配对的TRP 203的波束C。候选波束是TRP 203的波束A。在这种情形下不存在任何检测波束。

[0134] 下面讨论NR层2结构。为了促进MAC子层处的波束管理,物理层的多波束性质被暴露于MAC子层。图11例示说明用于DL波束聚合的示例性NR层2结构。在一个例子中,一个HARQ实体(例如,HARQ 221)是每一波束(例如,波束222)必需的,并且逻辑信道到波束上的映射是由MAC子层(例如,MAC子层220)执行的。这可以被称为波束聚合。用于DL和UL波束聚合的NR L2结构分别在图11和图12中示出。应注意,如本文中所公开的,常规系统(比如图3或图4的设备)没有考虑波束的构思。例如,在图11-图14中,用于NR的物理层的多波束性质被暴露于MAC子层220。使波束对于MAC220可见使得能够实现波束级聚合。这还使得波束可以被MAC调度器226独立地调度。

[0135] MAC子层执行逻辑信道(例如,逻辑信道224)和传输信道(例如,传输信道225——DL-SCH)之间的映射。在所公开的NR L2结构中,MAC子层220还执行到(一个或多个)服务波束的映射。在单个服务波束上的发送被调度的情况下,产生单个传输块,并且将该传输块映射到调度的服务波束上的下行链路共享信道(DL-SCH)。在两个或更多个服务波束被调度的情况下,MAC子层220产生多个传输块,对每个调度的服务波束使用一个传输块。当对给定的DL-SCH/波束产生传输块时,MAC实体220可以对来自一个或多个逻辑信道(例如,逻辑信道224)的无线电链路控制协议数据单元(RLC PDU)进行复用。复用和波束映射可以由块223进行。对于图11(和图12-图14),用于复用和波束映射的不同的平行四边形可以对应于用于不同UE的复用和波束映射。在给定的波束上可以调度多于一个的UE,所以这是为什么例如Beam<sub>u</sub>可以被显示多次的原因。

[0136] 如本文中所讨论的,物理层的多波束性质可以被暴露于复用功能,从而使得逻辑信道可以被映射到特定的波束。如何执行映射可以基于比如UE测量和网络测量的信息。另外,其他信息(比如TRP负荷、流量分布、传输和硬件资源或运营商定义的策略)可以被考虑。

[0137] 例如,考虑如图6所示的TRP 199用宽扇区波束和多个高增益窄波束来提供覆盖的情况。当UE在宽扇区波束的覆盖区域内时,可能有利的是将用于需要高可靠性/低延时的逻辑信道(例如,控制信令)的RLC PDU映射到扇区波束,因为经由扇区波束的发送由于宽波束宽度,可能不太易于堵塞。可替代地,当UE在小区边缘附近并且被多个高增益窄波束覆盖时,可能有利的是将需要高可靠性/低延时的RLC PDU映射到“最佳波束”,其中,“最佳波束”的确定可以基于本文中描述的用于波束管理的NR反馈(例如,NR-RSRP)。“最佳波束”可以被认为具有最高的RSRP(例如,NR-RSRP)的波束。

[0138] 参照图13和图14,物理层的多波束架构性质被暴露于对于其来说每对波束和分量

载波 (beam  $i$ , CC  $j$ ) 需要一个HARQ实体的MAC层, 其中, 与服务小区组相对应的覆盖区域被建模为n个波束和m个CC。

[0139] 服务小区组(载波聚合模型)的调度器(例如, 在网络中——调度器241)在与被建模为n个波束和m个CC的服务小区组的覆盖区域相对应的多对分量载波和波束[(beam 1, CC1), … (beam  $i$ , CC $j$ ), (beam  $n$ , CC $m$ )]上执行调度。调度器可以集中在中央单元(CU)中, 或者可以分布在中央单元和分布单元(DU)之间。CU/DU和gNB/TRP之间的映射可以是实现或部署特定的。对于给定的部署, 调度器将是集中式的或分布式的。可替代地, 按照规范, gNB可以对应于CU, DU可以对应于CU内的TRP集合的子集或TRP。例如, gNB是集中式的, TRP是分布式的。调度器可以是以作为CU的gNB或作为DU的TRP为目标的。

[0140] NR发送模式可以与波束中心架构相关联地定义和规定。NW节点(例如, gNB 201或TRP 202)可以静态地或半动态地(例如, RRC信令)为UE 205配置发送模式, 例如, 根据UE 205与NW节点的能力交换。在每个发送时间间隔(TTI)内, UE 205的物理层可以确定配置的发送模式允许的发送参数的选择。该确定对于MAC层可以是透明的。例如, UE 205可以执行测量并且将它们报告给NW节点190。测量报告可以包括NW节点190(例如, gNB)可以用来确定发送模式的预编码器矩阵指示符和秩指示符。不同的发送模式对应于用于实现被称为多层次发送的发送的不同多天线发送方案的使用。是否使用另一层上的一层来进行发送可以取决于信道状况或服务所需的吞吐量。例如, 支持多达8层的发送模式9可以用于信道状况非常好的时的高数据速率服务, 而发送模式2(发射分集)可以在用户在小区边缘并且信道状况差时被使用。

[0141] 在上行链路和下行链路这二者中, 每一对(beam  $i$ , CC  $j$ )存在一个独立的混合-ARQ实体, 并且在不存在空间复用的情况下, 每一对(beam  $i$ , CC  $j$ )每一TTI产生一个传输块。每个传输块及其可能的HARQ重发被映射到单个对(beam  $i$ , CC  $j$ )。

[0142] 参照图14, 在UL中, UE 205的MAC可以执行逻辑信道优先级排序和调度(在非免准许发送的情况下, 可能基于来自gNB 201的准许)。UE 205的MAC复用器可以执行逻辑信道复用, 并且在非免准许发送的情况下, 基于在每个CC  $j$ 上接收的准许来在与每对(beam  $i$ , CC  $j$ )相关联的HARQ实体上分布复用的数据。UE 205可以在UL免准许发送的情况下自主地进行决策。在例子中, 对于URLLC服务, 由于延时要求, UE 205可能不能一直等到准许被接收到。UE 205可以基于它可以具有的度量(比如关于过去的发送的BLER或可能地来自gNB 201的反馈)来选择波束/CC。

[0143] 本文中公开了用于波束管理的NR反馈。在对等的MAC实体之间用信号通知的反馈可以用于帮助波束管理(例如, 波束选择、波束训练、(一个或多个)服务波束的确定等)。反馈可以基于物理层执行的波束测量, 比如RSRP或RSRQ, 其中, 测量量NR-RSRP和NR-RSRQ是基于波束训练参考信号(BT-RS)的。节点可以测量(一个或多个)服务波束、(一个或多个)候选波束或(一个或多个)检测波束并且提供对于这些波束的反馈, 其中, 每个波束可以用波束索引(例如, 波束Id)来定义。波束训练参考信号是占据特定的时间-频率资源的信号, 用于识别波束并且被波束管理进程使用。BT-RS可以由接收节点测量, 并且可以基于这些测量的结果来做出决策。波束Id可以是唯一地识别波束的构造。它可以是用于“查找”波束身份和相关联的特性(例如, 参考信号结构)的显式Id或索引。波束Id可以是与波束的身份相对应的数值。

[0144] 在MAC实体之间用信号通知的反馈可以用于使得能够实现UE控制的或NW控制的波束管理。就UE控制的波束管理来说,UE 205中的MAC实体可以基于物理层波束测量来做出关于服务/候选波束的决策,并且向gNB 201(例如,NW节点)中的对等的MAC实体通知这些决策。可替代地,就NW控制的波束管理来说,UE 205可以将基于物理层波束测量的度量报告给gNB 201中的MAC实体。gNB201中的MAC实体然后将做出关于服务/候选波束的决策,并且向UE205中的对等的MAC实体通知这些决策。其中可以在任一节点(例如,NW节点或UE节点)处做出决策的混合方法也是可能的。

[0145] 在本文中,定义了针对用于使得能够实现NR波束管理进程的波束管理命令(例如,波束测量、波束训练命令、波束对齐命令、波束跟踪命令、波束添加命令或波束释放命令)和波束测量报告的机制。

[0146] 下面(例如,表4、图20-图28)讨论NR波束测量报告。测量节点(例如,NW节点或UE节点)可以被配置包括以下中的一个或多个的报告配置:1) 报告准则或2) 报告格式。报告准则:触发测量节点向对等的MAC实体发送报告的准则,其中,报告可以被配置为周期性的或者基于事件的报告。报告格式:除了别的之外,报告中包括的量或度量和相关联的信息,比如要报告的波束的数量或要报告的波束的类型(服务波束、候选波束或检测波束)。

[0147] 用于触发报告的事件可以基于物理层测量、同步/不同步过渡、超过规定的块错误率(BLER)阈值、无线电链路故障(RLF)检测、如3GPP TS 36.304中规定的移动性状态的变化、无线电承载(RB)的添加或移除、来自对等的MAC实体的请求等。表4中提供了可以用于触发波束测量报告的示例性事件集合。表4的事件也可以用于触发其他波束管理命令的发送。这些事件是基于波束的事件。对于LTE,事件是基于小区的。这些事件的触发有助于使得能够实现波束级上的移动性管理。

[0148] 表4——用于触发NR波束测量报告的示例性的事件集合

| 事件           | 描述                                       |
|--------------|--|
| <b>NR-D1</b> | 服务波束的数量大于阈值。                             |
| <b>NR-D2</b> | 服务波束的数量小于阈值。                             |
| <b>NR-D3</b> | 候选波束的数量大于阈值。                             |
| <b>NR-D4</b> | 候选波束的数量小于阈值。                             |
| [0149]       | <b>NR-D5</b> 一个或多个服务小区不再满足服务波束准则。        |
|              | <b>NR-D6</b> 一个或多个候选小区不再满足服务波束准则。        |
|              | <b>NR-D7</b> 一个或多个检测波束满足服务波束准则。          |
|              | <b>NR-D8</b> 候选波束变得偏移好于服务波束。             |
|              | <b>NR-D9</b> 服务波束变得坏于阈值 1, 候选波束变得好于阈值 2。 |

[0150] 进一步参照表4,在关于NR-D8的例子中,如果候选波束具有比服务波束大的偏移(例如,阈值偏移)功率(例如,RSRP),则事件可以被触发,比如释放服务波束并且添加候选波束。在关于NR-D9的例子中,如果服务波束变得坏于第一阈值(例如,阈值1=-60dbm),候选波束变得好于第二阈值(例如,阈值2=-50dbm),则事件可以被触发,比如释放服务波束并且添加候选波束。NR-D8和NR-D9的使用可以有助于减少事件基于不重要的波动过多发生。

[0151] MAC控制元素(CE)可以用于用信号通知对等的MAC实体之间的波束测量或其他指令(例如,NR波束训练命令)。示例性NR波束测量报告MAC CE在图15中示出。NR波束测量报告MAC CE可以例如由具有如表5或表6中规定的逻辑信道ID(LCID)的MAC协议数据单元(PDU)子头识别。对于LTE中的MAC CE没有定义这样的格式。这些格式是本文中公开的波束管理的能够实现的细节的一部分。

[0152] 所公开的波束测量MAC CE具有可变的大小,使得它可以包括关于规定的最大波束数量(被定义为M)的测量报告。可替代地,MAC CE可以被定义为固定大小,并且当其测量被报告的波束的数量小于M时,可以使用填充。

[0153] 对于其测量被报告的每个波束,波束Id和对应的测量量(例如,NR-RSSRP值)包括在报告中。报告可以被组织为使得波束根据波束Id、NR-RSSRP或波束类型列出(例如,首先报告具有最低的波束Id的波束,首先报告最强的波束,首先报告服务波束,等等)。

[0154] 哪些波束包括在报告中可以取决于波束Id、波束类型或测量结果。例如,测量节点可以被配置它应报告其测量的波束Id的集合。可替代地,测量节点可以被配置为基于波束

类型(例如,服务波束、候选波束或检测波束)来报告波束。波束测量MAC CE的替代例子可以包括由m个位组成的波束类型字段,该字段用于指示报告的波束的波束类型(例如,如果m=2,则00=服务波束,01=候选波束,02=检测波束)。具有更少的位的格式(即,没有波束类型字段)在一些实现中可能是优选的。与测量量相比的阈值也可以用于确定哪些波束应包括在报告中。

[0155] 表5——用于DL-SCH的LCID的值

| 索引   | LCID 值                              |
|--|-------------------------------------|
| <b>00000</b>   | <b>CCCH</b>                         |
| <b>00001-01010</b>   | 逻辑信道的身份                             |
| <b>01011-10010</b>   | 保留的                                 |
| <b>10011</b>   | <b>NR 波束测量</b>                      |
| <b>10100</b>   | <b>NR 波束训练命令</b>                    |
| <b>10101</b>   | <b>NR 波束对齐命令</b>                    |
| <b>10110</b>   | <b>NR 波束跟踪命令</b>                    |
| <b>10111</b>   | <b>NR 波束添加/释放命令</b>                 |
| <b>11000</b>   | 激活/停用(4 个八位位组)                      |
| [0156]   | <b>11001</b> SC-MCCH、SC-MTCH (参见注释) |
|  | <b>11010</b> 长 DRX 命令               |
|  | <b>11011</b> 激活/停用(1 个八位位组)         |
|  | <b>11100</b> UE 竞争解决身份              |
|  | <b>11101</b> 定时提前命令                 |
|  | <b>11110</b> DRX 命令                 |
|  | <b>11111</b> 填充                     |
| 注释: SC-MCCH 和 SC-MTCH 这二者不与同一个 MAC PDU 中的其他逻辑信道复用, 除了填充之外。 |                                     |

[0157] 表6——用于UL-SCH的LCID的值

|    |       |
|----|-------|
| 索引 | LCID值 |
|----|-------|

|             |             |
|-------------|-------------|
| 00000       | CCCH        |
| 00001-01010 | 逻辑信道的身份     |
| 01011       | CCCH        |
| 01100-10000 | 保留的         |
| 10001       | NR波束测量      |
| 10010       | NR波束训练命令    |
| 10011       | NR波束对齐命令    |
| 10100       | NR波束跟踪命令    |
| 10101       | NR波束添加/释放命令 |
| 10110       | 截断的副链路BSR   |
| 10111       | 副链路BSR      |
| 11000       | 双连接功率余量报告   |
| 11001       | 扩展的功率余量报告   |
| 11010       | 功率余量报告      |
| 11011       | C-RNTI      |
| 11100       | 截断的BSR      |
| 11101       | 短BSR        |
| 11110       | 长BSR        |
| 11111       | 填充          |

[0159] NR波束训练命令可以用于触发NR波束训练进程的开始。示例性NR波束训练命令MAC CE在图16中示出。NR波束训练命令MAC CE可以由具有如表5和表6中规定的LCID的MAC PDU子头识别。

[0160] 所公开的NR波束训练命令MAC CE具有可变的大小,使得它可以包括规定的最大波束数量(被定义为M)的波束Id。可替代地,MAC CE可以被定义为固定大小,并且当应对其执行波束训练的波束的数量小于M时,可以使用填充。

[0161] 所公开的NR波束训练命令MAC CE可以包括以下字段:S、P、R和波束ID。在该例子中,S将是波束扫描控制位。如果波束扫描应被执行,则S位被设置为“1”,否则,被设置为“0”。P将对应于波束配对控制位。如果波束配对将被执行,则P位被设置为“1”,否则,被设置为“0”。R将是保留的位,并且被设置为“0”。波束ID将是应当用于波束训练的波束和对应的BT-RS。

[0162] NR波束对齐命令可以用于触发NR波束对齐进程的开始。示例性NR波束对齐命令MAC CE在图17中示出。NR波束对齐命令MAC CE可以由具有如表5和表6中规定的LCID的MAC PDU子头识别。

[0163] 所公开的NR波束对齐命令MAC CE具有可变的大小,使得它可以包括规定的最大波束数量(被定义为M)的波束Id。可替代地,MAC CE可以被定义为固定大小,并且当应对其执行波束对齐的波束的数量小于M时,可以使用填充。所公开的NR波束对齐命令MAC CE可以包括以下字段。波束Id字段可以包括应当用于波束对齐的波束和对应的BT-RS。R字段可以包括保留的位,该位被设置为“0”。

[0164] NR波束跟踪命令可以用于触发NR波束跟踪进程的开始。示例性NR波束跟踪命令

MAC CE在图18中示出。NR波束跟踪命令MAC CE可以由具有如表5和表6中规定的LCID的MAC PDU子头识别。

[0165] 所公开的NR波束跟踪命令MAC CE具有可变的大小,使得它可以包括规定的最大波束数量(被定义为M)的波束Id。可替代地,MAC CE可以被定义为固定大小,并且当应对其执行波束对齐的波束的数量小于M时,可以使用填充。

[0166] 所公开的NR波束跟踪命令MAC CE可以包括以下字段。波束Id字段可以包括应当用于波束对齐的波束和对应的BT-RS。R字段可以包括保留的位,该位被设置为“0”。

[0167] NR波束添加或释放命令可以用于(重新)配置用于UE和NW节点(例如,TRP或gNB)之间的通信的(一个或多个)服务波束的集合,如本文中所讨论的。该命令可以用于添加或释放一个或多个服务波束。在服务波束被释放之后,它可以被认为是候选波束,前提条件是它满足服务波束准则,或者如果它不满足服务波束准则,但是仍被检测到,则可以被认为是检测波束。

[0168] 示例性NR波束添加或释放命令MAC CE在图19中示出。NR波束添加或释放命令MAC CE可以由具有如表5和表6中规定的LCID的MAC PDU子头识别。所公开的NR波束添加或释放命令MAC CE具有可变的大小,使得它可以包括规定的最大波束数量(被定义为M)的波束Id。可替代地,MAC CE可以被定义为固定大小,并且当被添加/释放的波束的数量小于M时,可以使用填充。所公开的NR波束添加/释放命令MAC CE可以包括以下字段:波束Id和A/R。对于波束ID,它可以被认为是添加的或释放的波束的Id。对于A/R,它可以被认为是添加或释放位。如果波束正被添加,则A/R位被设置为“0”,如果波束正被释放,则A/R位被设置为“0”。

[0169] NR波束训练是可以由MAC配置和控制的PHY层进程。该进程可以用于发现和测量UE节点或NW节点(例如,TRP 202或gNB 201)发送的波束。示例性波束训练命令在图16中定义。它由识别所述命令的LCID和指示应对哪些波束执行波束训练的一个或多个波束Id组成。图20例示说明与NR波束训练相关联的示例性方法。NR波束训练可以包括从UE 205或NW节点190发送BT-RS,并且可以包括波束扫描或波束配对,如果被节点支持的话。波束扫描是波束以时分方式被接通和切断的处理。这可以被用在高频系统中,因为构建可以同时发送将需要覆盖小区区域的所有高增益波束的系统将是困难的。

[0170] 可以提供与用于波束训练的BT-RS相对应的波束Id的集合。可替代地,发送节点可以基于TRP负荷、波束负荷、流量分布、传输资源、硬件资源或运营商定义的策略来自主地选择波束。例如,波束训练命令可以触发节点使现有波束重方向或在接收节点的方向上在新的波束上发送。是使现有波束重方向、还是在新的波束上发送在这个例子中可以取决于负荷和硬件资源(例如,发送节点的硬件能力,这些能力可以与它可以同时发送多少个波束有关)。如果波束Id的集合没有被提供,则接收节点可能盲检发送的波束。对等的MAC实体之间的信令可以用于控制进程并且报告结果。注意,盲检可以是指接收节点不知道哪个参考信号正被发送并且尝试多个假设来确定哪个参考信号实际上正被使用。

[0171] 图20例示说明与NR波束训练相关联的示例性方法。在步骤251,UE 205的MAC 195可以从发送NR波束训练命令开始。在图20中例示说明的例子中,NR波束训练命令可以从UE 205的MAC 195发送到NW节点190(例如,TRP 202)中的对等的MAC 198。可替代地,NW节点190可以发送NR波束训练命令以触发所述进程的开始。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE 205和NW节点190之间的通信的信道来发送NR波束训练命令。可以提供

与用于波束训练的BT-RS相对应的波束Id的集合。可替代地，发送节点(例如，NW节点190或UE 205)可以基于TRP负荷、波束负荷、流量分布、传输资源、硬件资源或运营商定义的策略来自主地选择波束。如果波束Id的集合没有被提供，则接收节点(例如，UE 205)可以盲检发送的波束。

[0172] 在步骤252，NW节点190可以与UE 205执行DL波束扫描。在步骤253，UE 205可以与NW节点190执行UL波束扫描。在期望波束配对的情形下，接收节点可以扫描Rx波束来确定与给定的Tx波束配对的最佳的Rx波束。在步骤254，PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤255，PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。步骤254或步骤255可以在波束训练(例如，步骤251-步骤253)期间或之后发生。在步骤256，UE 205的MAC 195可以用信号向NW节点190的对等的MAC 198通知NR波束测量报告。该步骤(以及本文中的其他图中的其他NR波束测量报告步骤)可以基于如与本文中的表4相关联地讨论的准则/格式。在步骤257，NW节点190的MAC 198可以用信号向UE 205的对等的MAC 195通知NR波束测量报告。步骤256或步骤257的NR波束测量报告分别可以包括来自步骤254或步骤255的信息。可能重要的是，可以在设备(例如，UE)发出触发另一个设备(例如，gNB)开始发送波束训练参考信号的波束训练命令之后对这些波束训练参考信号执行测量。

[0173] 在步骤251发送波束训练命令的执行可以由表4中的事件中的一个或多个触发(例如，NR-D2，服务波束的数量小于阈值，NR-D4，候选波束的数量小于阈值)。例如，UE可以周期性地执行测量，并且当事件发生时，UE 205可以响应于该事件，发送波束训练命令以触发从当前的和/或新的波束发送波束训练参考信号(BT-RS)。波束对齐命令或波束跟踪命令的触发也可以基于比如表4的触发。

[0174] NR波束对齐是可以由MAC配置和控制的PHY层进程。NR波束对齐可以用于改善波束的对齐，所述改善可以包括对于波束宽度、波束方向等的调整。所述进程可以包括从UE或NW节点发送BT-RS以及从接收节点向发送节点反馈以使波束对齐(例如，调整预编码矩阵)。可以提供与需要对齐的波束相对应的波束Id的集合。可替代地，如果波束Id的集合没有被显式地用信号通知，则节点可以假定需要对齐的波束是被配置为服务波束的那些波束。对等的MAC实体之间的信令可以用于控制所述进程并且报告结果。

[0175] 图21例示说明与NR波束对齐相关联的示例性方法。在步骤261，UE 205的MAC 195可以从发送NR波束对齐命令开始，其中，该命令的发送可以由表4中的事件中的一个或多个触发。在图21中例示说明的例子中，NR波束对齐命令从UE 205的MAC 195发送到NW节点190中的对等的MAC 198。可替代地，NW节点190可以发送NR波束对齐命令以触发所述进程的开始。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE 205和NW节点190之间的通信的信道来发送NR波束对齐命令。NR波束对齐命令可以包括与需要对齐的波束相对应的波束Id的集合。可替代地，如果波束Id的集合没有被显式地用信号通知，则节点(例如，UE 205，但是可以是如本文中设想的NW节点190)可以默认地将需要对齐的波束确定为被配置为服务波束的那些波束。

[0176] 在步骤262，UE 205的PHY 196可以用信号向NW节点190的对等的PHY 197通知信道状态信息(CSI)报告。在步骤263，NW节点190的PHY 197可以用信号向UE 205的对等的PHY 196通知CSI报告。CSI报告可以用于改善(一个或多个)波束的对齐，例如，调整预编码矩阵、波束成形权重等。例如，在步骤264，UE 205基于步骤263的CSI报告来调整预编码矩阵。在步

骤265,NW节点190基于步骤262的CSI报告来调整预编码矩阵。在步骤266,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 915。在步骤267,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC198。步骤266或步骤267可以在波束对齐(例如,步骤261-步骤264)期间或之后发生。在步骤268,UE 205的MAC 195可以用信号向NW节点190的对等的MAC 198通知NR波束测量报告。在步骤269,NW节点190的MAC 198可以用信号向UE 205的对等的MAC 195通知NR波束测量报告。步骤268或步骤269的NR波束测量报告分别可以包括来自步骤266或步骤267的信息。

[0177] NR波束跟踪是可以由MAC配置和控制的PHY层进程。NR波束跟踪可以用于保持用于UE和NW节点之间的通信的波束(例如,服务波束)的对齐。可替代地,所述进程也可以用于保持对于候选波束的对齐。所述进程可以包括周期性地从UE或NW节点发送BT-RS或者从接收节点向发送节点反馈以保持波束的对齐,例如,调整预编码矩阵。可以提供与需要跟踪的波束相对应的波束Id的集合,其中,波束Id的集合可以是服务波束或候选波束的子集。可替代地,如果波束Id的集合没有被显式地用信号通知,则节点可以假定需要跟踪的波束是被配置为服务波束的那些波束。对等的MAC实体之间的信令可以用于控制所述进程并且报告结果。

[0178] 图22例示说明与NR波束跟踪相关联的示例性方法。NR波束跟踪可以从如步骤270中那样发送NR波束跟踪命令开始,其中,该命令的发送可以由表4中的事件中的一个或多个触发。在图22中例示说明的例子中,NR波束跟踪命令从UE 205的MAC 195发送到NW节点190中的对等的MAC 198。可替代地,NW节点190可以发送NR波束跟踪命令以触发所述进程的开始。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE 205和NW节点190之间的通信的信道来发送NR波束跟踪命令。可以提供与需要跟踪的波束相对应的波束Id的集合,其中,波束Id的集合可以是服务波束或候选波束的子集。可替代地,如果波束Id的集合没有被显式地用信号通知,则节点(例如,UE 205,但是可以是如本文中设想的NW节点190)可以将需要跟踪的波束确定为被配置为服务波束的那些波束。

[0179] 在步骤271,UE 205的PHY 196可以用信号向NW节点190的对等的PHY 197通知CSI报告。在步骤272,NW节点190的PHY 197可以用信号向UE 205的对等的PHY 196通知CSI报告。CSI报告可以用于改善(一个或多个)波束的对齐,例如,调整预编码矩阵、波束成形权重等。例如,在步骤273,UE 205基于步骤272的CSI报告来调整预编码矩阵。在步骤274,NW节点190基于步骤271的CSI报告来调整预编码矩阵。在步骤275,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤276,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。步骤275或步骤276可以在波束跟踪(例如,步骤271-步骤273)期间或之后发生。在步骤277,UE 205的MAC 195可以用信号向NW节点190的对等的MAC 198通知NR波束测量报告。在步骤278,NW节点190的MAC 198可以用信号向UE 205的对等的MAC 195通知NR波束测量报告。步骤277或步骤278的NR波束测量报告分别可以包括来自步骤275或步骤276的信息。在步骤279,从接收节点向发送节点提供反馈以保持波束的对齐的周期性的步骤系列例如调整预编码矩阵。

[0180] NR波束配置是可以用于(重新)配置用于UE 205和NW节点209(例如,gNB或TRP)之间的通信的(一个或多个)服务波束的集合的MAC层进程。该命令可以被作为MAC CE发送。该进程可以帮助实现可靠的且鲁棒的通信。在没有该机制的情况下,当波束的质量由于移动

性、堵塞等降低时,UE 205可能不能与NW节点190进行通信。在(重新)配置(一个或多个)服务波束之前,可以执行NR波束训练、NR波束对齐或NR波束跟踪进程以采集评估波束的信息并且做出关于波束配置的决策。如下面所讨论的,图23例示说明与(UE控制的)NR波束配置相关联的示例性方法。NR波束配置通常将在步骤281的NR波束训练、NR波束对齐或NR波束跟踪进程完成之后。波束配置的确定(例如,步骤285)可以基于由这些进程得到的UE 205和NW 190测量。另外,其他输入(比如TRP负荷、流量分布、传输资源、硬件资源或运营商定义的策略)可以被考虑。

[0181] 在步骤282,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤283,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在步骤284,UE 205的MAC 195可以从NW节点190的对等的MAC 198获得NR波束测量报告。在步骤285,UE 205执行波束评估和决策。如本文中所公开的,波束评估和决策可以提供波束测量的排名、与阈值的比较、表4中的事件中的一个或多个等,以确定哪些波束应被用于通信。在步骤286,将NR波束添加或释放命令从UE 205的MAC 195发送到NW节点190中的对等的MAC 198。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE和NW节点之间的通信的信道来发送NR波束添加或释放命令。

[0182] 图24例示说明如下面所讨论的与(NW控制的)NR波束配置相关联的示例性方法。NR波束配置通常将在步骤291的NR波束训练、NR波束对齐或NR波束跟踪进程完成之后。波束配置的确定(例如,步骤295)可以基于由这些进程得到的UE 205测量或NW 190测量。另外,其他输入(比如TRP负荷、流量分布、传输资源、硬件资源或运营商定义的策略)可以被考虑。在步骤292,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤293,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在步骤294,NW节点190的MAC 198可以从UE 205的对等的MAC195获得NR波束测量报告。在步骤295,NW节点190执行波束评估和决策。波束评估和决策由NW节点190执行。如本文中所公开的,波束评估和决策可以提供波束测量的排名、与阈值的比较、表4中的事件中的一个或多个等,以确定哪些波束应被用于通信。在步骤296,将NR波束添加或释放命令从NW节点190的MAC 198发送到UE 205中的对等的MAC 195。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE和NW节点之间的通信的信道来发送NR波束添加或释放命令。

[0183] 用于在NR波束中心网络中初始接入的示例性信令在图25和图26中示出。图25中例示说明的信令是用于UE控制的初始接入,而图26中的信令是用于NW控制的初始接入。

[0184] 图25例示说明如下面所讨论的与(UE控制的)NR初始接入相关联的示例性方法。在步骤301,MAC 195将NR波束训练命令发送到MAC 198。初始接入从将NR波束训练命令从UE的MAC实体发送到NW节点中的对等的MAC实体开始。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE和NW节点之间的通信的信道来发送NR波束训练命令。

[0185] 在步骤302,在NW节点190和UE 205之间存在NR波束训练(例如,图20)。在步骤303,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤304,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在波束训练期间或之后,每个节点的PHY层可以将波束测量提供给它们各自的MAC层。在步骤305,UE 205执行波束评估和决策。UE对由波束训练得到的波束测量进行评估,并且可以执行波束对齐,如果需要的话(例如,达到阈值测量)。在步骤306,NW节点190的MAC 198从UE 205的MAC 195获得NR波束对齐命令。在

步骤307,在NW节点190和UE 205之间存在NR波束对齐(例如,图21)。在步骤308,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤309,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC198。在波束对齐期间或之后,每个节点的PHY层可以将波束测量提供给它们各自的MAC层。在步骤310,UE 205可以基于步骤309的波束测量从NW节点190获得波束测量报告。在步骤311,UE 205执行波束评估和决策。UE 205可以对由波束训练和波束对齐进程得到的波束测量进行评估,并且执行NR波束配置(例如,图23)。

[0186] 继续参照图25,在步骤312,NW节点190的MAC 198可以从UE 205的MAC 195获得NR波束添加或释放命令。在步骤313,NW节点190的MAC 198可以从UE 205的MAC 195获得NR波束跟踪命令。在步骤314,在UE 205和NW节点190之间可以存在NR波束跟踪(例如,图22)。在步骤315,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤316,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在步骤317,UE 205可以基于步骤316的波束测量从NW节点190获得波束测量报告。

[0187] 图26例示说明如下面所讨论的与NW控制的初始接入相关联的示例性方法。在步骤321,MAC 195将NR波束训练命令发送到MAC198。初始接入从将NR波束训练命令从UE的MAC实体发送到NW节点中的对等的MAC实体开始。可以使用随机接入信道、免准许信道或任何其他的提供UE 205和NW节点190之间的通信的信道来发送NR波束训练命令。

[0188] 在步骤322,在NW节点190和UE 205之间存在NR波束训练(例如,图20)。在步骤323,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤324,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在波束训练期间或之后,每个节点的PHY层可以将波束测量提供给它们各自的MAC层。在步骤325,NW节点190执行波束评估和决策。NW节点190对由波束训练得到的波束测量进行评估,并且可以执行波束对齐,如果需要的话。在步骤326,NW节点190的MAC 198从NW节点190的MAC198获得NR波束对齐命令。在步骤327,在NW节点190和UE 205之间存在NR波束对齐(例如,图21)。在步骤328,UE 205的PHY196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤329,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在波束对齐期间或之后,每个节点的PHY层可以将波束测量提供给它们各自的MAC层。在步骤330,UE 205可以基于步骤328的波束测量将波束测量报告发送到NW节点190。在步骤331,NW节点190执行波束评估和决策。NW节点190可以对由波束训练和波束对齐进程得到的波束测量进行评估,并且执行NR波束配置(例如,图23)。

[0189] 继续参照图25,在步骤332,NW节点190的MAC 198可以将NR波束添加或释放命令发送到UE 205的MAC 195。在步骤333,NW节点190的MAC 198可以将NR波束跟踪命令发送到UE 205的MAC 195。在步骤334,在UE 205和NW节点190之间可以存在NR波束跟踪(例如,图22)。在步骤335,UE 205的PHY 196可以将波束测量提供给UE 205的MAC 195。在步骤336,NW节点190的PHY 197可以将波束测量提供给NW节点190的MAC 198。在步骤337,UE 205可以基于步骤335的波束测量将NR波束测量报告发送到NW节点190。

[0190] 用于NR波束中心网络中的移动性管理的示例性信令在图27和图28中示出。图27中例示说明的信令是用于UE控制的移动性管理,而图28中的信令是用于NW控制的移动性。

[0191] 图27例示说明如下面所讨论的与(UE控制的)NR移动性管理相关联的示例性方法。在与NW节点190建立连接(步骤341)之后,UE 205在步骤345可以对PHY层提供的波束测量(例如,步骤342)进行评估。可以由对等的MAC实体(例如,NW节点190的MAC 198)提供的波束

测量(步骤343和步骤344)也可以被评估。如果还没有运行,则UE 205可以通过将NR波束跟踪命令发送到NW节点190的对等的MAC 198(步骤346)来触发NR波束跟踪进程(步骤347)的开始。触发NR波束跟踪进程的开始的原因可以包括但不限于以下:1)一个或多个服务波束不再满足服务波束准则;或者2)UE移动性状态的变化,比如从正常-移动性状态过渡为如3GPP TS 36.304中规定的中等-移动性或高度-移动性状态。如果服务准则再次被满足,则UE 205可以禁用对于一个或多个波束的波束跟踪。可替代地,波束跟踪可以继续被周期性地执行。

[0192] 继续参照图27,如果用于一个或多个服务波束的准则在给定的时间量内没有被满足,则例如UE 205可以通过添加或释放一个或多个服务波束来更新波束配置(步骤349)。添加的(一个或多个)波束可以选自候选波束列表。释放的(一个或多个)波束可以是其NR-RSRP低于配置的阈值的波束。如果不存在要添加的任何候选波束,则UE 205可以触发NR波束训练进程(步骤350和步骤351)的开始以发现附加波束。在步骤352,UE 205可以进行另一波束评估和做出决策。决策可以包括UE 205触发NR波束对齐进程的开始以使新发现的波束对齐(步骤353和步骤354)。UE 205可以对新发现的波束进行评估以确定它们中的任何一个是否满足服务波束准则并且可以被认为是候选波束(步骤355)。UE 205然后可以在步骤356触发候选波束中的一个或多个被配置为服务波束。

[0193] 图28例示说明如下面所讨论的与(NW控制的)NR移动性管理相关联的示例性方法。在UE 205与NW节点190建立连接(在步骤361)之后,NW节点190对PHY层提供的波束测量进行评估(步骤362、步骤363、步骤364、步骤365)。UE 205的对等的MAC 195提供的波束测量也可以被评估。如果还没有运行,NW节点190可以通过将NR波束跟踪命令发送到UE 205的对等的MAC 195(步骤366)来触发NR波束跟踪进程(步骤367)的开始。触发NR波束跟踪进程的开始的原因可以包括但不限于以下:1)一个或多个服务波束不再满足服务波束准则;或者2)UE移动性状态的变化,比如从正常-移动性状态过渡为如3GPP TS 36.304中规定的中等-移动性或高度-移动性状态。如果服务准则再次被满足,则NW节点190可以禁用对于一个或多个波束的波束跟踪(步骤368)。可替代地,波束跟踪可以继续被周期性地执行。

[0194] 继续参照图28,如果用于一个或多个服务波束的准则在给定的时间量内没有被满足,则NW节点190可以通过添加或释放一个或多个服务波束来更新波束配置(步骤369)。添加的(一个或多个)波束可以选自候选波束列表。释放的(一个或多个)波束可以是其NR-RSRP低于配置的阈值的波束。如果不存在要添加的任何候选波束,则NW节点190可以触发NR波束训练进程(步骤370和步骤371)的开始以发现附加波束。基于步骤372的评估和决策,NW节点190可以触发NR波束对齐进程(步骤373和步骤374)的开始以使新发现的波束对齐。在步骤375,NW节点190对新发现的波束进行评估以确定它们中的任何一个是否满足服务波束准则并且可以被认为是候选波束。NW节点190然后可以触发候选波束中的一个或多个被配置为服务波束,比如包括NR波束添加或释放的步骤376。

[0195] 在本文中设想,在整个无线通信会话中可能存在测量的周期性通信。测量达到特定阈值可以触发NR波束管理进程中的任何一个,除了别的之外,所述NR波束管理进程可以包括NR波束训练、NR波束对齐、NR波束跟踪或NR波束配置。

[0196] 图30例示说明基于本文中所讨论的方法和系统可以产生的示例性显示(例如,图形用户界面)。显示界面901(例如,触摸屏显示)可以在方框902中提供与波束管理相关联的

文本,比如表4至表6的参数。在另一个例子中,本文中所讨论的步骤中的任何一个的进展(例如,发送的消息或步骤的成功)可以在方框902中显示。另外,图形输出903可以显示在显示界面901上。图形输出903可以是集群中的装置的拓扑结构、本文中所讨论的任何方法或系统的进展的图形输出等。

**[0197]** 第三代合作伙伴计划(3GPP)开发了用于蜂窝电信网络技术的技术标准,所述蜂窝电信网络技术包括无线电接入、核心传输网络和服务能力——包括编解码器上的工作、安全和服务质量。最近的无线电接入技术(RAT)标准包括WCDMA(常被称为3G)、LTE(常被称为4G)和LTE-Advanced标准。3GPP已经开始对被称为新无线电(NR)的下一代蜂窝技术的标准化做工作,NR也被称为“5G”。3GPP NR标准开发预计包括下一代无线电接入技术(新RAT)的定义,该定义预计包括低于6GHz的新的灵活的无线电接入的提供以及高于6GHz的新的超移动宽带无线电接入的提供。灵活的无线电接入预计由低于6GHz的新的频谱中的新的非向后兼容的无线电接入组成,并且预计包括不同的操作模式,这些操作模式可以在同一个频谱中被复用在一起以解决具有相异要求的宽泛的一组3GPP NR使用情况。超移动宽带预计包括cmWave和mmWave频谱,该频谱将提供用于例如室内应用和热点的超移动宽带接入的机会。具体地说,超移动宽带预计与低于6GHz的灵活的无线电接入共享共同的设计框架,其中具有cmWave和mmWave特定的设计优化。

**[0198]** 3GPP已经识别了NR预计支持的各种使用情况,导致对于数据速率、延时和移动性的各种各样的用户体验要求。使用情况包括以下一般的类别:增强的移动宽带(例如,密集区域中的宽带接入、室内超高宽带接入、人群中的宽带接入、到处的50+Mbps、超低成本宽带接入、车辆中的移动宽带)、危急通信、大规模机器类型通信、网络操作(例如,网络切片、路由、迁移和交互工作、节能)以及增强的车辆到一切(eV2X)通信。这些类别中的特定的服务和应用包括,例如,举几个来说,监视和传感器网络、装置远程控制、双向远程控制、个人云计算、视频流传输、无线的基于云的办公室、第一响应者连接、汽车紧急呼叫、灾难警告、实时玩游戏、多人视频呼叫、自主驾驶、增强现实、触觉互联网和虚拟现实。所有这些使用情况和其他使用情况在本文中被设想。

**[0199]** 图29A例示说明示例通信系统100,本文中所描述和要求保护的方法和设备在该通信系统中。如所示,示例通信系统100可以包括无线发送/接收单元(WTRU)102a、102b、102c或102d(可以被统称为或共称为WTRU 102)、无线电接入网络(RAN)103/104/105/103b/104b/105b、核心网络106/107/109、公共交换电话网络(PSTN)108、互联网110和其他网络112,但是将意识到本文中所公开的主题是任何数量的WTRU、基站、网络或网络元件的例子。WTRU 102可以与本文中所讨论的(比如图20-图28的)UE相关联。WTRU 102a、102b、102c、102d、102e中的每个可以是任何类型的被配置为在无线环境中操作或通信的设备或装置。尽管每个WTRU102a、102b、102c、102d、102e在图29A-29E中被描绘为手持无线通信设备,但是理解,就被设想用于5G无线通信的多种多样的使用情况而言,每个WTRU可以包括或者可以是任何类型的被配置为发送或接收无线信号的设备或装置,包括,仅举例来说,用户设备(UE)、移动站、固定的或移动的订阅者单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型电脑、平板、上网本、笔记本计算机、个人计算机、无线传感器、消费者电子产品、可穿戴装置(比如智能手表或智能服装)、医疗或电子健康装置、机器人、工业设备、无人机、交通工具(比如汽车、卡车、火车或飞机)等。

[0200] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a可以是任何类型的如下配置的装置,即,被配置为与WTRU 102a、102b、102c中的至少一个无线地接口以促进对于一个或多个通信网络(比如核心网络106/107/109、互联网110或其他网络112)的接入。基站114b可以是任何类型的如下配置的装置,即,被配置为与RRH(远程无线电头)118a、118b和/或TRP(发送和接收点)119a、119b中的至少一个有线地或无线地接口以促进对于一个或多个通信网络(比如核心网络106/107/109、互联网110和/或其他网络112)的接入。RRH 118a、118b可以是任何类型的如下配置的装置,即,被配置为与WTRU 102c中的至少一个无线地接口以促进对于一个或多个通信网络(比如核心网络106/107/109、互联网110和/或其他网络112)的接入。TRP 119a、119b可以是任何类型的如下配置的装置,即,被配置为与WTRU 102d中的至少一个无线地接口以促进对于一个或多个通信网络(比如核心网络106/107/109、互联网110和/或其他网络112)的接入。举例来说,基站114a、114b可以是收发基站(BTS)、节点B、eNode B、家庭节点B、家庭eNode B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等。虽然基站114a、114b每个均被描绘为单个元件,但是将意识到,基站114a、114b可以包括任何数量的互连的基站或网络元件。

[0201] 基站114a可以是RAN 103/104/105的一部分,RAN 103/104/105还可以包括其他基站或网络元件(未示出),比如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等。基站114b可以是RAN103b/104b/105b的一部分,RAN 103b/104b/105b还可以包括其他基站和/或网络元件(未示出),比如基站控制器(BSC)、无线电网络控制器(RNC)、中继节点等。基站114a可以被配置为在特定的地理区域内发送和/或接收无线信号,所述特定的地理区域可以被称为小区(未示出)。基站114b可以被配置为在特定的地理区域内发送和/或接收有线和/或无线信号,所述特定的地理区域可以被称为小区(未示出)。小区可以被进一步划分为小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可以被划分为三个扇区。因此,在例子中,基站114a可以包括三个收发器,例如,小区的每个扇区一个收发器。在例子中,基站114a可以采用多输入多输出(MIMO)技术,因此,可以对小区的每个扇区利用多个收发器。

[0202] 基站114a可以通过空口115/116/117与WTRU 102a、102b、102c中的一个或多个进行通信,空口115/116/117可以是任何合适的无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外线(UV)、可见光、cmWave、mmWave等)。可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空口115/116/117。

[0203] 基站114b可以通过有线接口或空口115b/116b/117b与RRH118a、118b和/或TRP 119a、119b中的一个或多个进行通信,有线接口或空口115b/116b/117b可以是任何合适的有线通信链路(例如,电缆、光纤等)或无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外线(UV)、可见光、cmWave、mmWave等)。可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空口115b/116b/117b。

[0204] RRH 118a、118b和/或TRP 119a、119b可以通过空口115c/116c/117c与WTRU 102c、102d中的一个或多个进行通信,空口115c/116c/117c可以是任何合适的无线通信链路(例如,射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外线(UV)、可见光、cmWave、mmWave等)。可以使用任何合适的无线电接入技术(RAT)来建立空口115c/116c/117c。

[0205] 更具体地说,如上面所指出的,通信系统100可以是多接入系统,并且可以采用一种或多种信道接入方案,比如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等。例如,RAN 103/104/105

中的基站114a以及WTRU 102a、102b、102c,或RAN 103b/104b/105b中的RRH 118a、118b和TRP 119a、119b以及WTRU 102c、102d,可以实现比如可以分别使用宽带CDMA (WCDMA) 建立空口115/116/117或115c/116c/117c的通用移动电信系统 (UMTS) 陆地无线电接入 (UTRA) 的无线电技术。WCDMA可以包括比如高速分组接入 (HSPA) 或演进HSPA (HSPA+) 的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路分组接入 (HSDPA) 或高速上行链路分组接入 (HSUPA) 。

[0206] 在例子中,基站114a以及WTRU 102a、102b、102c,或RAN103b/104b/105b中的RRH 118a、118b和TRP 119a、119b以及WTRU102c、102d,可以实现比如可以分别使用长期演进 (LTE) 或LTE-Advanced (LTE-A) 建立空口115/116/117或115c/116c/117c的演进UMTS陆地无线电接入 (E-UTRA) 的无线电技术。在未来,空口115/116/117可以实现3GPP NR技术。

[0207] 在例子中,RAN 103/104/105中的基站114a以及WTRU 102a、102b、102c,或RAN 103b/104b/105b中的RRH 118a、118b和TRP119a、119b以及WTRU 102c、102d,可以实现比如以下的无线电技术:IEEE 802.16(例如,微波接入全球互通 (WiMAX))、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-D0、临时标准2000 (IS-2000)、临时标准95 (IS-95)、临时标准856 (IS-856)、全球移动通信系统 (GSM)、GSM增强数据速率演进 (EDGE)、GSM EDGE (GERAN) 等。

[0208] 图29A中的基站114c可以例如是无线路由器、家庭节点B、家庭eNode B或接入点,并且可以利用任何合适的用于促进局部区域(比如营业地点、家庭、交通工具、校园等)中的无线连接的RAT来实现如本文中所公开的波束管理方法和系统。在例子中,基站114c和WTRU 102e可以实现比如IEEE 802.11的无线电技术来建立无线局域网 (WLAN)。在例子中,基站 114c和WTRU 102d可以实现比如IEEE802.15的无线电技术来建立无线个域网 (WPAN)。在又一个例子中,基站114c和WTRU 102d可以利用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等)来建立微微区或毫微微区。如图29A所示,基站114b可以具有与互联网110的直接连接。因此,基站114c可以不需要经由核心网络106/107/109来接入互联网110。

[0209] RAN 103/104/105或RAN 103b/104b/105b可以与核心网络106/107/109进行通信,核心网络106/107/109可以是任何类型的被配置为向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一个或多个提供语音、数据、应用或互联网协议语音 (VoIP) 服务的网络。例如,核心网络106/107/109可以提供呼叫控制、记账服务、基于移动地点的服务、预付呼叫、互联网连接、视频分发等,或者执行高级安全功能,比如用户认证。

[0210] 尽管在图29A中未示出,但是将意识到,RAN 103/104/105或RAN103b/104b/105b或核心网络106/107/109可以与采用和RAN103/104/105相同的RAT或不同的RAT的其他RAN直接或间接通信。例如,除了连接到可能正在利用E-UTRA无线电技术的RAN103/104/105或RAN 103b/104b/105b之外,核心网络106/107/109还可以与采用GSM无线电技术的另一RAN(未示出)进行通信。

[0211] 核心网络106/107/109还可以用作使WTRU 102a、102b、102c、102d、102e接入PSTN 108、互联网110或其他网络112的网关。PSTN108可以包括提供普通老式电话服务 (POTS) 的电路交换式电话网络。互联网110可以包括使用共同的通信协议(比如TCP/IP互联网协议栈中的传输控制协议 (TCP)、用户数据报协议 (UDP) 和互联网协议 (IP))的互连的计算机网络和装置的全球系统。网络112可以包括其他服务提供商所拥有的或运营的有线或无线通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN的另一核心网络,所述一个或多个RAN可以采用与RAN 103/104/105或RAN 103b/104b/105b相同的RAT或不同的RAT。

[0212] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中的一些或全部可以包括多模式能力,例如,WTRU 102a、102b、102c、102d和102e可以包括用于实现如本文中所公开的波束管理方法和系统的、通过不同的无线链路与不同的无线网络进行通信的多个收发器。例如,图29A所示的WTRU 102e可以被配置为与基站114a进行通信并且与基站114c进行通信,基站114a可以采用基于蜂窝的无线电技术,基站114c可以采用IEEE 802无线电技术。

[0213] 图29B是被配置用于根据实现如本文中所公开的波束管理方法和系统的无线通信的示例设备或装置的框图,比如举例来说WTRU 102(例如,UE 205)。如图29B所示,示例WTRU 102可以包括处理器118、收发器120、发送/接收元件122、扬声器/麦克风124、小键盘126、显示器/触摸板/指示器128、不可移动的存储器130、可移动的存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136和其他外设138。将意识到,在保持与例子一致的同时,WTRU 102可以包括前述元件的任何子组合。此外,基站114a和114b或基站114a和114b可以表示的节点(比如但不限于,除了别的之外,收发站(BTS)、节点B、站点控制器、接入点(AP)、家庭节点B、演进家庭节点B(eNodeB)、家庭演进节点B(HeNB)、家庭演进节点B网关和代理节点)可以包括图29B中描绘的元件中的一些或全部,并且可以是执行如本文中所公开的波束管理的公开的方法和系统的示例性实现。

[0214] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等。处理器118可以执行信号译码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或使得WTRU 102能够在无线环境中操作的任何其他的功能。处理器118可以耦合到收发器120,收发器120可以耦合到发送/接收元件122。虽然图29B将处理器118和收发器120描绘为单独的组件,但是将意识到,处理器118和收发器120可以一起集成在电子封装件或芯片中。

[0215] 发送/接收元件122可以被配置为通过空口115/116/117将信号发送到基站(例如,基站114a)或者从基站(例如,基站114a)接收信号。例如,发送/接收元件122可以是被配置为发送或接收RF信号的天线。尽管图29A中未示出,但是将意识到RAN 103/104/105或核心网络106/107/109可以与采用和RAN 103/104/105相同的RAT或不同的RAT的其他RAN直接或间接通信。例如,除了连接到可能正在利用E-UTRA无线电技术的RAN 103/104/105之外,核心网络106/107/109还可以与采用GSM无线电技术的另一RAN(未示出)进行通信。

[0216] 核心网络106/107/109还可以用作使WTRU 102a、102b、102c、102d接入PSTN 108、互联网110或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供普通老式电话服务(POTS)的电路交换式电话网络。互联网110可以包括使用共同的通信协议(比如TCP/IP互联网协议栈中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)和互联网协议(IP))的互连的计算机网络和装置的全球系统。网络112可以包括其他服务提供商所拥有的或运营的有线或无线通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN的另一核心网络,所述一个或多个RAN可以采用与RAN 103/104/105相同的RAT或不同的RAT。

[0217] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中的一些或全部可以包括多模式能力,例如,WTRU 102a、102b、102c和102d可以包括用于通过不同的无线链路与不同的无线网络进行通信的多个收发器。例如,图29A所示的WTRU 102c可以被配置为与基站114a进行通信并且与基站114b进行通信,基站114a可以采用基于蜂窝的无线电技术,基站114b可以采

用IEEE 802无线电技术。

[0218] 图29B是被配置用于根据本文中例示说明的例子的无线通信的示例设备或装置(比如举例来说WTRU 102)的框图。如图29B所示,示例WTRU 102可以包括处理器118、收发器120、发送/接收元件122、扬声器/麦克风124、小键盘126、显示器/触摸板/指示器128、不可移动的存储器130、可移动的存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136和其他外设138。将意识到,在保持与例子一致的同时,WTRU 102可以包括前述元件的任何子组合。此外,在本文中通过例子设想基站114a和114b或基站114a和114b可以表示的节点(比如但不限于,除了别的之外,收发站(BTS)、节点B、站点控制器、接入点(AP)、家庭节点B、演进家庭节点B(eNodeB)、家庭演进节点B(HeNB)、家庭演进节点B网关和代理节点)可以包括图29B中描绘的并且在本文中描述的元件中的一些或全部。

[0219] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等。处理器118可以执行信号译码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、或使得WTRU 102能够在无线环境中操作的任何其他的功能。处理器118可以耦合到收发器120,收发器120可以耦合到发送/接收元件122。虽然图29B将处理器118和收发器120描绘为单独的组件,但是将意识到,处理器118和收发器120可以一起集成在电子封装件或芯片中。

[0220] 发送/接收元件122可以被配置为通过空口115/116/117将信号发送到基站(例如,基站114a)或者从基站(例如,基站114a)接收信号。例如,发送/接收元件122可以是被配置为发送或接收RF信号的天线。在例子中,发送/接收元件122可以是被配置为发送或接收例如IR信号、UV信号或可见光信号的发射器/检测器。在又一个例子中,发送/接收元件122可以被配置为发送和接收RF信号和光信号这二者。将意识到,发送/接收元件122可以被配置为发送或接收无线信号的任何组合。

[0221] 另外,尽管发送/接收元件122在图29B中被描绘为单个元件,但是WTRU 102可以包括任何数量的发送/接收元件122。更具体地说,WTRU 102可以采用MIMO技术。因此,在例子中,WTRU 102可以包括用于通过空口115/116/117发送和接收无线信号的两个或更多个发送/接收元件122(例如,多个天线)。

[0222] 收发器120可以被配置为对发送/接收元件122将发送的信号进行调制并且对发送/接收单元122接收的信号进行解调。如上面所指出的,WTRU 102可以具有多模式能力。因此,收发器120可以包括用于使得WTRU 102能够经由多种RAT(比如举例来说UTRA和IEEE802.11)进行通信的多个收发器。

[0223] WTRU 102的处理器118可以耦合到扬声器/麦克风124、小键盘126或显示器/触摸板/指示器128(例如,液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元),并且可以从它们接收用户输入数据。处理器118还可以将用户数据输出到扬声器/麦克风124、小键盘126或显示器/触摸板/指示器128。另外,处理器118可以从任何类型的合适的存储器(比如不可移动的存储器130和/或可移动的存储器132)访问信息并且将数据存储在该存储器中。不可移动的存储器130可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘、或任何其他类型的存储器存储装置。可移动的存储器132可以包括用户身份模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)存储卡等。在例子中,处理器118可以从不是物理上位于WTRU 102上(比如

服务器或家庭计算机(未示出)上的存储器访问信息并且将数据存储在该存储器中。处理器118可以被配置为响应于本文中所描述的例子中的一些中的波束管理进程中的一些的设置是成功、还是不成功来控制显示器或指示器128上的照明图案、图像或颜色、或者其他方式指示波束管理和相关联的组件的状态。控制显示器或指示器128上的照明图案、图像或颜色可以反映附图中的在本文(例如,图20-图28等)中例示说明的或讨论的方法流程或组件中的任何一个的状态。本文中公开了波束管理的消息和进程。所述消息和进程可以扩展以提供如下的界面/API,该界面/API使用户经由输入源(例如,扬声器/麦克风124、小键盘126或显示器/触摸板/指示器128)请求资源相关的资源,并且请求、配置或查询波束管理相关信息、可以显示在显示器128上的其他信息。

[0224] 处理器118可以从电源134接收功率,并且可以被配置为将功率分布给WTRU 102中的其他组件或控制给予WTRU 102中的其他组件的功率。电源134可以是用于给WTRU 102供电的任何合适的装置。例如,电源134可以包括一个或多个干电池蓄电池、太阳能电池、燃料电池等。

[0225] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,GPS芯片组136可以被配置为提供关于WTRU 102的当前地点的地点信息(例如,经度和维度)。除了来自GPS芯片组136的信息之外,或者代替该信息,WTRU 102可以通过空口115/116/117从基站(例如,基站114a、114b)接收地点信息,或者基于从两个或更多个附近的基站接收的信号的定时来确定其地点。将意识到,在与例子保持一致的同时,WTRU 102可以通过任何合适的地点确定方法来获取地点信息。

[0226] 处理器118可以进一步耦合到其他外设138,所述其他外设138可以包括提供附加的特征、功能或有线或无线连接的一个或多个软件和/或硬件模块。例如,外设138可以包括各种传感器,比如加速计、生物计量(例如,指纹)传感器、电子罗盘、卫星收发器、数字照相机(用于照片或视频)、通用串行总线(USB)端口或其他互连装置、振动装置、电视收发器、免提耳机、**Bluetooth®**模块、频率调制(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏播放器模块、互联网浏览器等。

[0227] 如所公开的WTRU 102可以是其他的设备或装置,比如传感器、消费者电子产品、可穿戴装置(比如智能手表或智能服装)、医疗或电子健康装置、机器人、工业设备、无人机、交通工具(比如汽车、卡车、火车或飞机)。WTRU 102可以经由一个或多个互连接口(比如可以包括外设138中的一个的互连接口)连接到这样的设备或装置的其他组件、模块或系统。

[0228] 图29C是根据如本文中所讨论的波束管理的RAN 103和核心网络106的系统图。如上面所指出的,RAN 103可以采用UTRA无线电技术来通过空口115与WTRU 102a、102b和102c进行通信。RAN 103还可以与核心网络106进行通信。如图29C所示,RAN 103可以包括节点B 140a、140b、140c,节点B 140a、140b、140c每个均可以包括用于通过空口115与WTRU 102a、102b、102c进行通信的一个或多个收发器。节点B 140a、140b、140c每个均可以与RAN 103内的特定的小区(未示出)相关联。RAN 103还可以包括RNC 142a、142b。将意识到,在保持与例子一致的同时,RAN 103可以包括任何数量的节点B和RNC。

[0229] 如图29C所示,节点B 140a、140b可以与RNC 142a进行通信。另外,节点B 140c可以与RNC 142b进行通信。节点B 140a、140b、140c可以经由Iub接口与相应的RNC 142a、142b进行通信。RNC 142a、142b可以经由Iur接口彼此进行通信。RNC 142a、142b中的每个可以被配

置为控制它连接到的相应的节点B 140a、140b、140c。另外,RNC 142a、142b中的每个均可以被配置为执行或支持其他功能,比如外环功率控制、负荷控制、准入控制、分组调度、移交控制、宏分集、安全功能、数据加密等。

[0230] 图29C所示的核心网络106可以包括媒体网关(MGW)144、移动交换中心(MSC)146、服务GPRS支持节点(SGSN)148或网关GPRS支持节点(GGSN)150。虽然前述元件中的每个被描绘为核心网络106的一部分,但是将意识到这些元件中的任何一个都可以是除了核心网络运营商之外的实体所拥有的或运营的。

[0231] RAN 103中的RNC 142a可以经由IuCS接口连接到核心网络106中的MSC 146。MSC 146可以连接到MGW 144。MSC 146和MGW 144可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于电路交换式网络(比如PSTN 108)的接入以促进WTRU 102a、102b、102c和传统的陆线通信装置之间的通信。

[0232] RAN 103中的RNC 142a还可以经由IuPS接口连接到核心网络106中的SGSN 148。SGSN 148可以连接到GGSN 150。SGSN 148和GGSN 150可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于分组交换式网络(比如互联网110)的接入以促进WTRU 102a、102b、102c和启用IP的装置之间的通信。

[0233] 如上面所指出的,核心网络106还可以连接到网络112,网络112可以包括其他服务提供商所拥有的或运营的其他的有线网络或无线网络。

[0234] 图29D是根据如本文中所讨论的波束管理的RAN 104和核心网络107的系统图。如上面所指出的,RAN 104可以采用E-UTRA无线电技术来通过空口116与WTRU 102a、102b和102c进行通信。RAN 104还可以与核心网络107进行通信。

[0235] RAN 104可以包括eNode-B 160a、160b、160c,但是将意识到,在与例子保持一致的同时,RAN 104可以包括任何数量的eNode-B。eNode-B 160a、160b、160c每个均可以包括用于通过空口116与WTRU 102a、102b、102c进行通信的一个或多个收发器。在例子中,eNode-B 160a、160b、160c可以实现MIMO技术。因此,例如eNode-B 160a可以使用多个天线来将无线信号发送到WTRU 102a并且从WTRU 102a接收无线信号。

[0236] eNode-B 160a、160b和160c中的每个均可以与特定的小区(未示出)相关联,并且可以被配置为对上行链路或下行链路中的无线电资源管理决策、移交决策、用户调度进行处理。如图29D所示,eNode-B 160a、160b、160c可以通过X2接口彼此进行通信。

[0237] 图29D所示的核心网络107可以包括移动性管理网关(MME)162、服务网关164和分组数据网络(PDN)网关166。虽然前述元件中的每个被描绘为核心网络107的一部分,但是将意识到,这些元件中的任何一个都可以是除了核心网络运营商之外的实体所拥有的或运营的。

[0238] MME 162可以经由S1接口连接到RAN 104中的eNode-B 160a、160b和160c中的每个,并且可以用作控制节点。例如,MME 162可以负责对WTRU 102a、102b、102c的用户进行认证、承载激活/停用、在WTRU 102a、102b、102c的初始附连期间选择特定的服务网关、等等。MME 162还可以提供用于在RAN 104和采用其他无线电技术(比如GSM或WCDMA)的其他RAN(未示出)之间切换的控制平面功能。

[0239] 服务网关164可以经由S1接口连接到RAN 104中的eNode-B 160a、160b和160c中的每个。服务网关164一般可以与WTRU 102a、102b、102c来回路由和转发用户数据分组。服务

网关164还可以执行其他功能,比如在eNode B间移交期间锚定用户平面、当下行链路数据可用于WTRU 102a、102b、102c时触发寻呼、管理和存储WTRU102a、102b、102c的上下文等。

[0240] 服务网关164还可以连接到PDN网关166,PDN网关166可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于分组交换式网络(比如互联网110)的接入以促进WTRU 102a、102b、102c和启用IP的装置之间的通信。

[0241] 核心网络107可以促进与其他网络的通信。例如,核心网络107可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于电路交换式网络(比如PSTN108)的接入以促进WTRU 102a、102b、102c和传统的陆线通信装置之间的通信。例如,核心网络107可以包括用作核心网络107和PSTN108之间的接口的IP网关(例如,IP多媒体子系统(IMS)服务器),或者可以与IP网关进行通信。另外,核心网络107可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于网络112的接入,网络112可以包括其他服务提供商所拥有的或运营的其他有线网络或无线网络。

[0242] 图29E是可以与如本文中所讨论的波束管理相关联的RAN 105和核心网络109的系统图。RAN 105可以是采用IEEE 802.16无线电技术来通过空口117与WTRU 102a、102b和102c进行通信的接入服务网络(ASN)。如下面将进一步讨论的,核心网络109和WTRU 102a、102b、102c、RAN 105的不同功能实体之间的通信链路可以被定义为参考点。

[0243] 如图29E所示,RAN 105可以包括基站180a、180b、180c和ASN网关182,但是将意识到,在保持与例子一致的同时,RAN 105可以包括任何数量的基站和ASN网关。基站180a、180b、180c每个均可以与RAN 105中的特定的小区相关联,并且可以包括用于通过空口117与WTRU 102a、102b、102c进行通信的一个或多个收发器。在例子中,基站180a、180b、180c可以实现MIMO技术。因此,例如基站180a可以使用多个天线来将无线信号发送到WTRU 102a并且从WTRU 102a接收无线信号。基站180a、180b、180c还可以提供移动性管理功能,比如移交触发、隧道建立、无线电资源管理、流量分类、服务质量(QoS)策略增强等。ASN网关182可以用作流量聚合点,并且可以负责寻呼、订阅者配置文件的高速缓存、到核心网络109的路由等。

[0244] WTRU 102a、102b、102c和RAN 105之间的空口117可以被定义为实现IEEE 802.16规范的R1参考点。另外,WTRU 102a、102b、102c中的每个均可以与核心网络109建立逻辑接口(未示出)。WTRU102a、102b、102c和核心网络109之间的逻辑接口可以被定义为R2参考点,R2参考点可以用于认证、授权、IP托管配置管理或移动性管理。

[0245] 基站180a、180b和180c中的每个之间的通信链路可以被定义为R8参考点,R8参考点包括用于促进WTRU移交和这些站之间的数据传送的协议。基站180a、180b和180c与ASN网关182之间的通信链路可以被定义为R6参考点。R6参考点可以包括用于促进基于与WTRU 102a、102b、102c中的每个相关联的移动性事件的移动性管理的协议。

[0246] 如图29E所示,RAN 105可以连接到核心网络109。RAN 105和核心网络109之间的通信链路可以被定义为R3参考点,R3参考点包括例如用于促进数据传送和移动性管理能力的协议。核心网络109可以包括移动IP家庭代理(MIP-HA)184、认证、授权、记账(AAA)服务器186以及网关188。虽然前述元件中的每个被描绘为核心网络109的一部分,但是将意识到,这些元件中的任何一个都可以是除了核心网络运营商之外的实体所拥有的或运营的。

[0247] MIP-HA可以负责IP地址管理,并且可以使得WTRU 102a、102b、102c能够在不同的ASN或不同的核心网络之间漫游。MIP-HA184可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于分组交

换式网络(比如互联网110)的接入以促进WTRU 102a、102b、102c和启用IP的装置之间的通信。AAA服务器186可以负责用户认证和支持用户服务。网关188可以促进与其他网络的交互工作。例如,网关188可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于电路交换式网络(比如PSTN 108)的接入以促进WTRU 102a、102b、102c和传统的陆线通信装置之间的通信。另外,网关188可以为WTRU 102a、102b、102c提供对于网络112的接入,网络112可以包括其他服务提供商所拥有的或运营的其他有线网络或无线网络。

[0248] 尽管在图29E中未示出,但是将意识到,RAN 105可以连接到其他ASN,核心网络109可以连接到其他核心网络。RAN 105和其他ASN之间的通信链路可以被定义为R4参考点,R4参考点可以包括用于协调WTRU 102a、102b、102c在RAN 105和其他的ASN之间的移动性的协议。核心网络109和其他的核心网络之间的通信链路可以被定义为R5参考,R5参考可以包括用于促进家庭核心网络和被到访的核心网络之间的交互工作的协议。

[0249] 本文中所描述的并且在图29A、29C、29D和29E中例示说明的核心网络实体由在某些现有的3GPP规范中给予这些实体的名称识别,但是理解在未来,这些实体和功能可以由其他名称识别,并且某些实体或功能在3GPP发表的未来的规范(包括未来的3GPP NR规范)中可以被组合。因此,图29A、29B、29C、29D和29E中描述和例示说明的特定的网络实体和功能仅仅是作为例子而提供的,并且要理解,本文中所公开和要求保护的主题可以在任何类似的通信系统中实现,不管是目前定义的,还是在未来定义的。除了别的之外,图29A-29E中的节点(例如,节点B 140a、eNode-B 160a、基站180b)可以与图20-图28中讨论的NW节点相联。

[0250] 图29F是示例性计算系统90的框图,在该计算系统中,图29A、29C、29D和29E中例示说明的通信网络的一个或多个设备可以被用在比如RAN 103/104/105、核心网络106/107/109、PSTN 108、互联网110或其他网络112中的某些节点或功能实体中。计算系统90可以包括计算机或服务器,并且可以通过可以为软件的形式的计算机可读指令、无论在什么地方、或者无论这样的软件以什么手段被存储或访问来主要控制。这样的计算机可读指令可以在处理器91内被执行以使计算系统90做工作。处理器91可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等。处理器91可以执行信号译码、数据处理、功率控制、输入/输出处理、和/或使得计算系统90能够在通信网络中操作的任何其他的功能。协处理器81是不同于主CPU 91的可选的处理器,该处理器可以执行附加的功能或辅助CPU 91。处理器91或协处理器81可以接收、产生和处理与所公开的用于波束管理的方法和设备相关的数据。

[0251] 在操作中,处理器91提取、解码和执行指令,并且经由计算机系统的主要数据传送路径、系统总线80与其他资源来回传送信息。这样的系统总线连接计算系统90中的组件,并且定义用于数据交换的介质。系统总线80通常包括用于发送数据的数据线、用于发送地址的地址线、以及用于发送中断并且用于操作系统总线的控制线。这样的系统总线80的例子是PCI(外围组件互连)总线。

[0252] 耦合到系统总线80的存储器包括随机存取存储器(RAM)82和只读存储器(ROM)93。这样的存储器包括允许信息被存储和检索的电路。ROM 93一般包含不能容易地被修改的存储的数据。存储在RAM 82中的数据可以被CPU 91或其他硬件装置读取或改变。对于RAM 82

或ROM 93的访问可以由存储器控制器92控制。存储器控制器92可以提供当指令被执行时将虚拟地址转化为物理地址的地址转化功能。存储器控制器92还可以提供隔离系统内的处理并且使系统处理与用户处理隔离的存储器保护功能。因此,在第一模式下运行的程序可以仅访问被它自己的处理的虚拟地址空间映射的存储器;它不能访问另一个处理的虚拟地址空间内的存储器,除非处理之间的存储器共享已经被设置。

[0253] 另外,计算系统90可以包含外设控制器83,外设控制器83负责将指令从处理器91传送给外设,比如打印机94、键盘84、鼠标95和硬盘驱动器85。

[0254] 由显示器控制器96控制的显示器86用于显示计算系统90产生的视觉输出。这样的视觉输出可以包括文本、图形、动画图形和视频。视觉输出可以以图形用户界面(GUI)的形式提供。显示器86可以用基于CRT的视频显示器、基于LCD的平板显示器、基于气体等离子体的平板显示器或触摸面板来实现。显示器控制器96包括产生发送给显示器86的视频信号所需的电子组件。

[0255] 此外,计算系统90可以包含通信电路,比如举例来说网络适配器97,网络适配器97可以用于将计算系统90连接到外部通信网络(比如图29A、29B、29C、29D和29E RAN 103/104/105、核心网络106/107/109、PSTN 108、互联网110或其他网络112),以使得计算系统90能够与这些网络的其他节点或功能实体进行通信。所述通信电路单独地或与处理器91组合地,可以用于执行本文中描述的某些设备、节点或功能实体的发送步骤和接收步骤。

[0256] 理解本文中描述的设备、系统、方法和处理中的任何一个或全部可以以存储在计算机可读存储介质上的计算机可执行指令(例如,程序代码)的形式使用,所述指令在被处理器(比如处理器118或91)执行时使处理器执行或实现本文中描述的系统、方法和处理。具体地说,本文中描述的步骤、操作或功能中的任何一个都可以在被配置用于无线或有线网络通信的设备或计算系统的处理器上执行的、这样的计算机可执行指令的形式实现。计算机可读存储介质包括用任何非暂时性的(例如,有形的或物理的)方法或技术实现的用于存储信息的易失性的和非易失性的、可移动的和不可移动的介质,但是这样的计算机可读存储介质不包括信号。计算机可读存储介质包括,但不限于, RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘储存器、磁盒、磁带、磁盘储存器或其他磁性存储装置、或可以用于存储期望的信息并且可以被计算系统访问的任何其他的有形的或物理的介质。

[0257] 在描述如附图中例示说明的本公开的主题——波束管理——的优选方法、系统或设备中,为清晰起见,采用了特定的术语。然而,要求保护的主题并非意图限于如此选择的特定术语,并且要理解每个特定的元件包括以类似的方式操作来实现类似的目的的所有技术等同物。

[0258] 本文中描述的各种技术可以结合硬件、固件、软件、或者在适当的情况下它们的组合来实现。这样的硬件、固件和软件可以驻留在位于通信网络的各种节点处的设备中。所述设备可以单独地或彼此组合地操作来实现本文中描述的方法。如本文中所使用的,术语“设备”、“网络设备”、“节点”、“装置”、“网络节点”等可以交换使用。另外,词语“或”的使用一般是包容性地使用的,除非在本文中另有提供。术语MAC层、MAC实体、MAC、MAC子层等一般是可互换使用的。MAC实体可以被视为执行MAC功能(即,MAC层的实现)的设备的一部分。在一些情形下,例如双连接,在设备中可能存在多个MAC实体。为了简化公开,一般,本文中的例子

示出在UE中存在一个MAC实体，在gNB中存在另一个MAC实体。当论及UE和gNB之间的MAC层通信时，这些被认为是对等的MAC实体。此外，尽管公开了“大于”和“小于”阈值（例如，表4），但是术语在阈值内或达到阈值可以用于包含“大于”和“小于”术语。

[0259] 本撰写描述使用例子来公开本发明，包括最佳模式，并且还使得本领域技术人员能够实施本发明，包括做出和使用任何装置或系统以及执行任何合并的方法。本发明的可取得专利的范围由权利要求限定，并且可以包括本领域技术人员想到的其他例子（例如，跳过步骤、组合步骤、或在本文中公开的示例性方法之间添加步骤）。如果这样的其他的例子具有不与权利要求的字面语言不同的结构元件，或者如果它们包括与权利要求的字面语言没有实质不同的等同的结构元件，则它们意图在权利要求的范围内。

[0260] 如本文中所描述的除了别的之外的方法、系统和设备可以与波束管理（比如具有载波聚合的波束管理）相关联。方法、系统、计算机可读存储介质或设备具有包括如下映射的介质访问控制（MAC）层的手段：1) 将第一传输块映射到第一被调度服务波束并且将第二传输块映射到第二被调度服务波束。所述设备可以是用户设备（UE）。所述MAC层可以将第一无线电链路控制复用到第一传输块，并且将第二链路控制复用到第二传输块。所述映射可以基于用户设备测量。用户设备测量可以包括参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示符、NR-RSRP或参考信号与噪声和干扰比。所述映射可以基于网络节点测量。网络节点测量可以包括用于一个或多个波束的NR-RSRP。第一被调度服务波束可以被映射到第一混合自动重复请求（HARQ），第二被调度服务波束可以被映射到第二HARQ。该段中的所有组合（包括步骤的移除或添加）是以与详述的描述的其他部分一致的方式设想的。

[0261] 如本文中所描述的除了别的之外的方法、系统和设备可以与波束管理（比如具有载波聚合的波束管理）相关联。方法、系统、计算机可读存储介质或设备具有包括如下映射的介质访问控制（MAC）层的手段，即，将第一传输块映射到第一对的第一波束和第一分量载波并且将第二传输块映射到第二对的第二波束和第二分量载波。第一传输块可以映射到第一发送时间间隔（TTI），第二传输块可以映射到第二TTI。第一传输块可以映射到第一混合自动重复请求（HARQ），第二传输块可以映射到第二HARQ。所述设备可以是用户设备（UE）。所述MAC层可以执行逻辑信道优先级排序和调度。所述MAC层可以基于来自基站的准许来执行逻辑信道优先级排序和调度。基站可以是gNB。新无线电（NR）接入技术可以取代LTE或类似技术，新的基站可以被称为gNB（或gNodeB）（例如，取代LTE的eNodeB等）。所述设备可以是网络节点。该段中的所有组合（包括步骤的移除或添加）是以与详述的描述的其他部分一致的方式设想的。

[0262] 如本文中所描述的除了别的之外的方法、系统和设备可以与波束管理（比如具有载波聚合的波束管理）相关联。方法、系统、计算机可读存储介质或设备具有包括以下步骤的手段：提供波束训练命令和波束的波束索引，并且响应于提供波束训练命令，接收波束训练参考信号（BT-RS）。波束训练参考信号可以与波束扫描相关联。波束训练命令可以包括LCID值。所述方法、系统、计算机可读存储介质或设备具有包括当接收到波束训练参考信号时执行测量的手段。所述测量可以是对波束训练参考信号执行的。所述测量可以包括参考信号接收功率、参考信号接收质量、接收信号强度指示符、NR-RSRP或参考信号与噪声和干扰比。波束索引可以被MAC层用来查找波束身份。所述测量可以在测量报告中发送给对等的MAC实体。波束索引可以被MAC层用来查找波束的相关联的特性。所述方法、系统、计算机可

读存储介质或设备具有包括显示波束训练参考信号的手段。所述设备可以是用户设备(UE)。所述方法、系统、计算机可读存储介质或设备具有包括执行以下步骤的手段：响应于接收到波束训练参考信号，对波束训练参考信号执行测量；基于对波束训练参考信号的测量和无线网络的流量分布，确定已经达到了与一个或多个波束相关联的阈值测量，其中，所述一个或多个波束中的第一波束由波束索引识别；并且基于确定已经达到了与一个或多个波束相关联的阈值测量，提供配置所述一个或多个波束的指令，所述指令包括波束释放命令或波束添加命令。所述方法、系统、计算机可读存储介质或设备具有执行以下步骤的手段：响应于接收到波束训练参考信号，对波束训练参考信号执行测量；基于对波束训练参考信号的测量，确定已经达到了与一个或多个波束相关联的阈值测量，其中，所述一个或多个波束中的第一波束由波束索引识别；并且基于确定已经达到了与一个或多个波束相关联的阈值测量，提供至少将所述一个或多个波束的第一波束测量(或其他LCID)报告给对等的介质访问控制层的指令。所述一个或多个波束中的第一波束可以由波束索引识别，并且其中，所述阈值测量可以是服务波束的数量(例如，量)。阈值测量可以是候选波束的数量。对于对等的介质访问控制层的所述一个或多个波束的至少第一波束测量的报告可以在介质访问控制层控制元素内。所述介质访问控制层控制元素可以由具有逻辑信道标识符的MAC协议数据单元子头识别。逻辑信道标识符可以包括与波束测量或波束训练命令、波束对齐命令、波束跟踪命令、波束添加命令或波束释放命令相对应的值。该段中的所有组合(包括步骤的移除或添加)是以与详述的描述的其他部分一致的方式设想的。

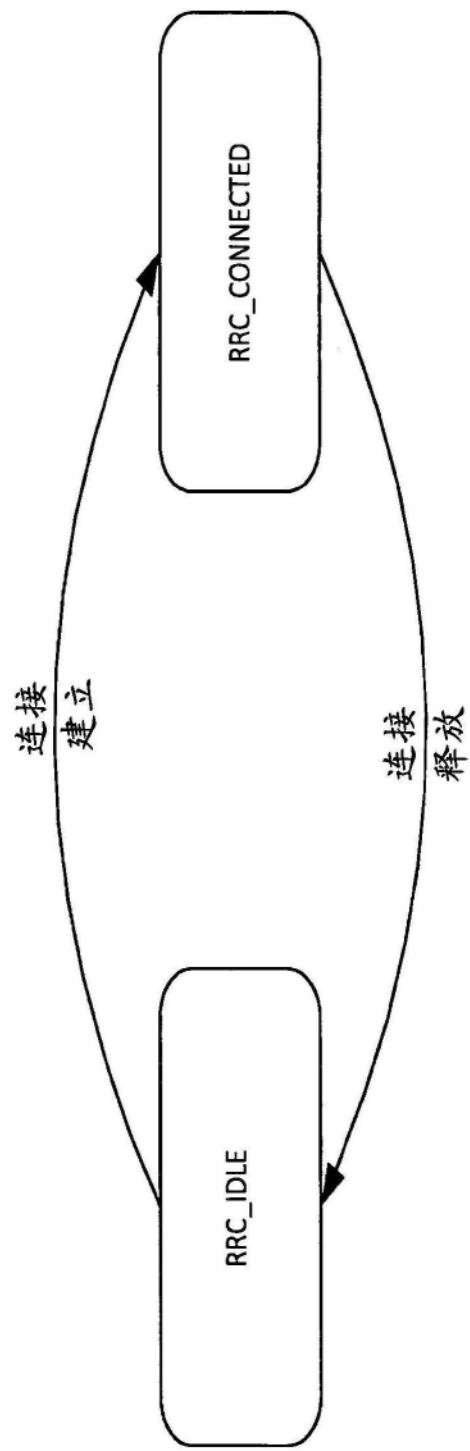


图1

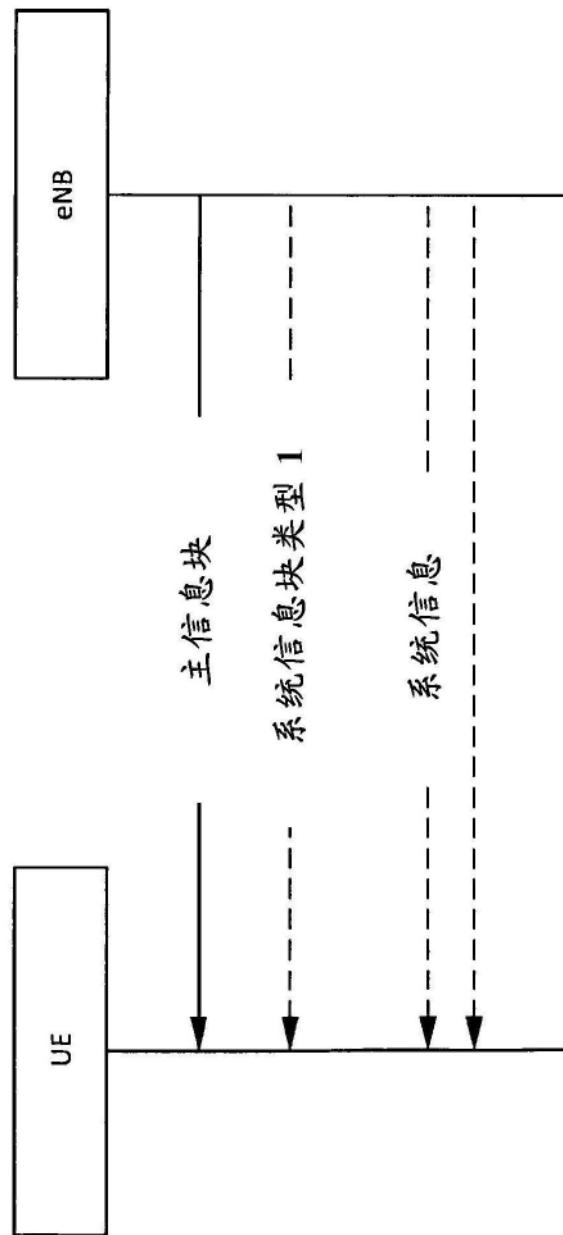


图2

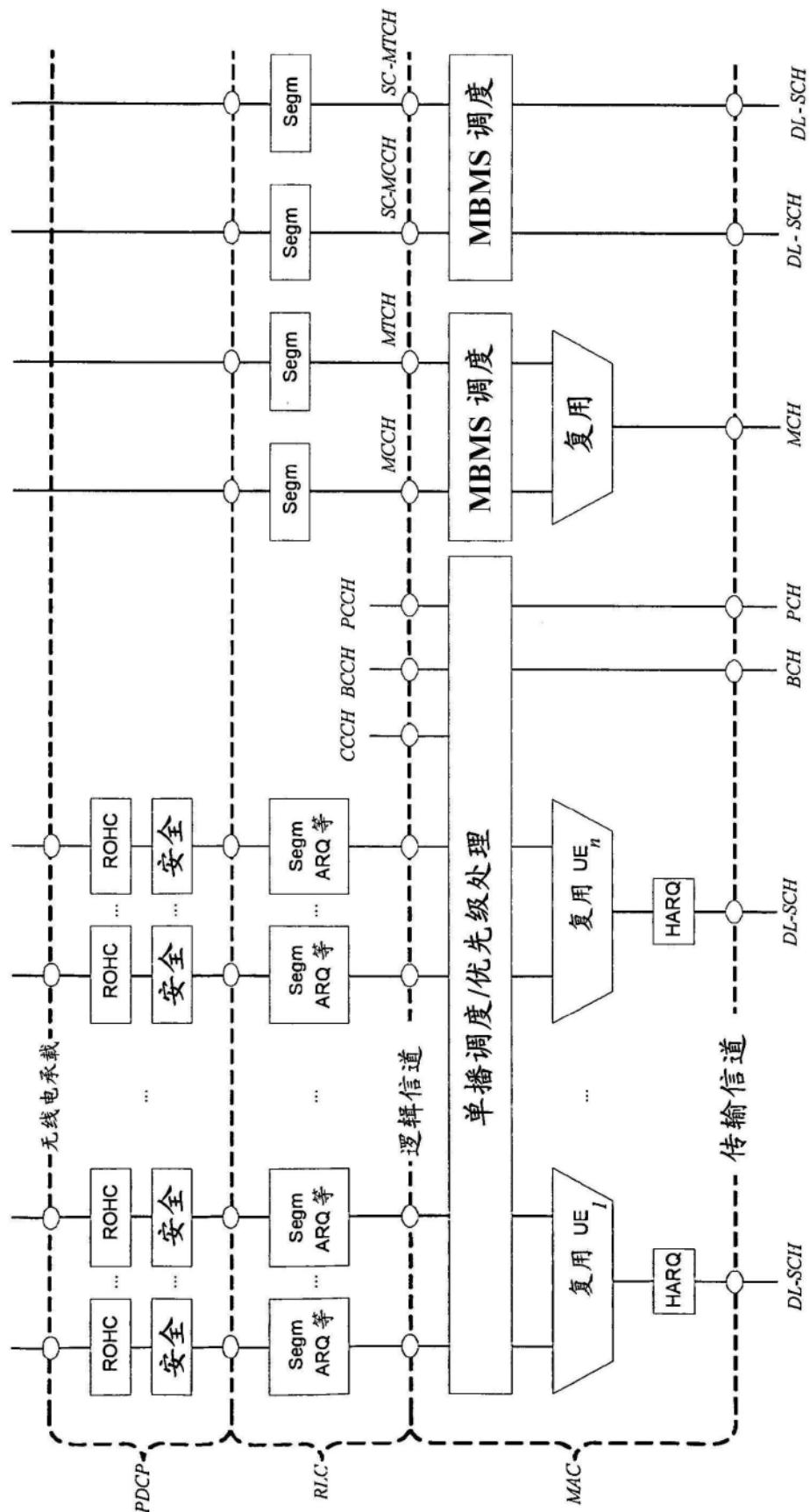


图3

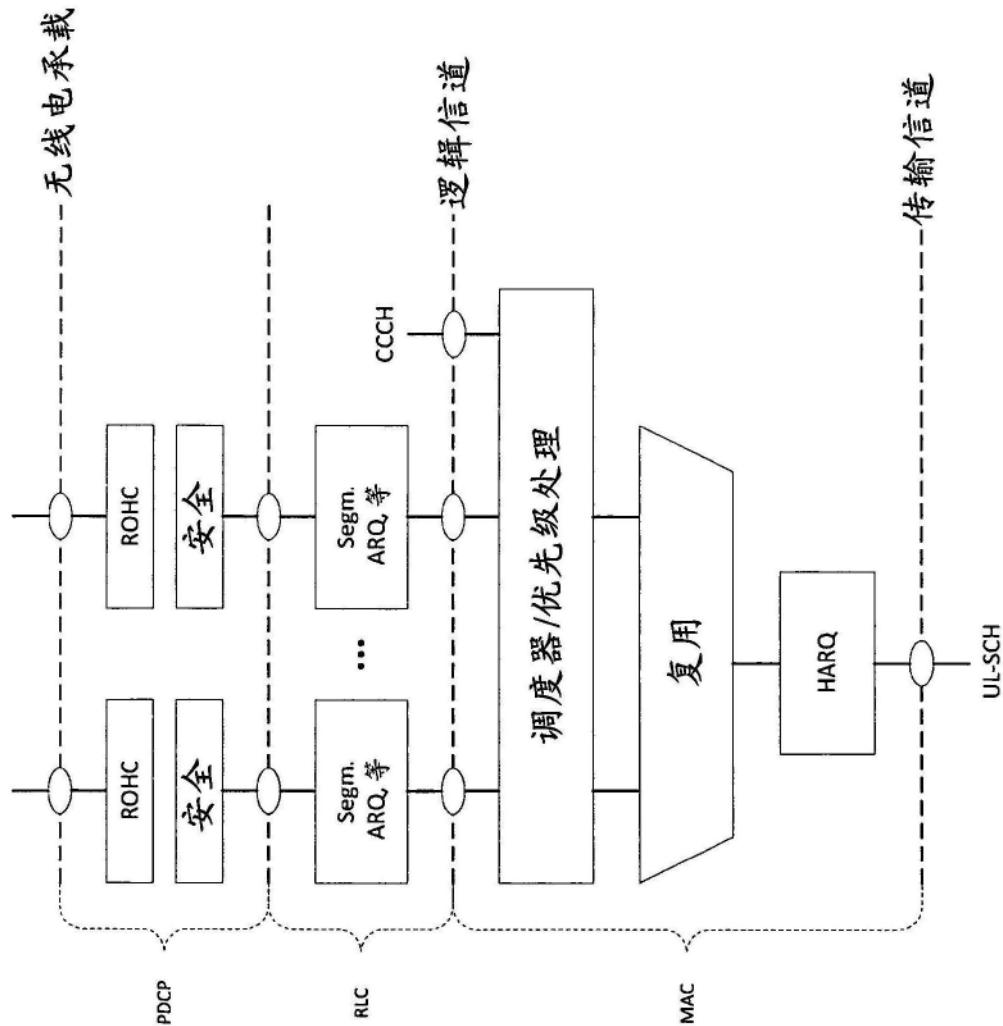


图4

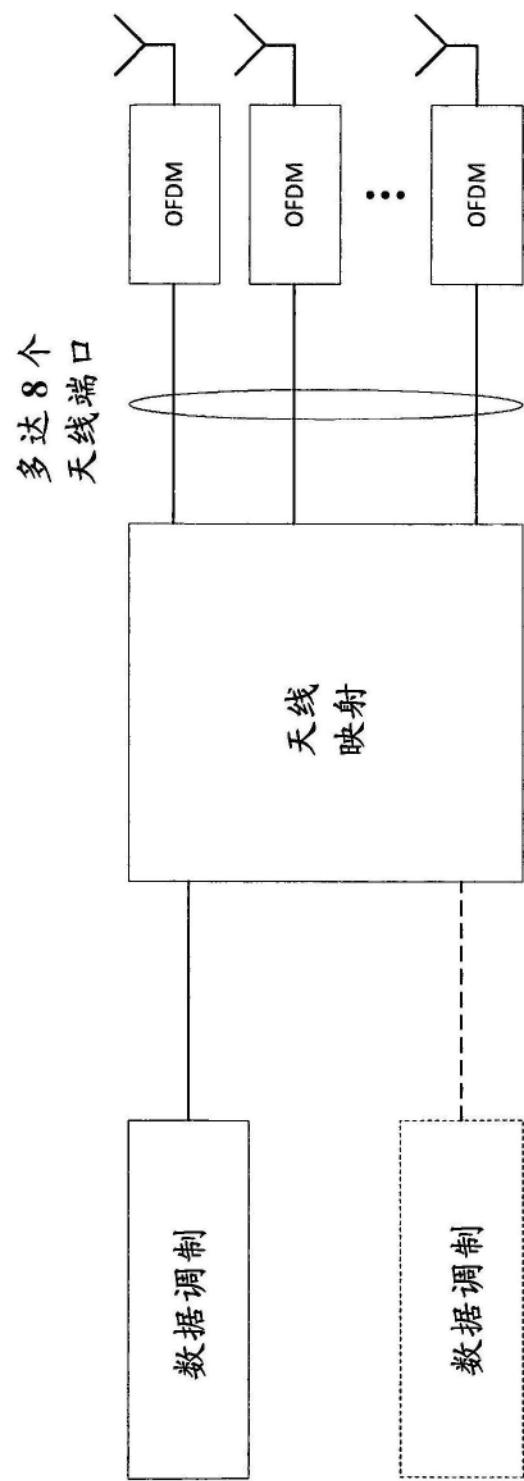


图5

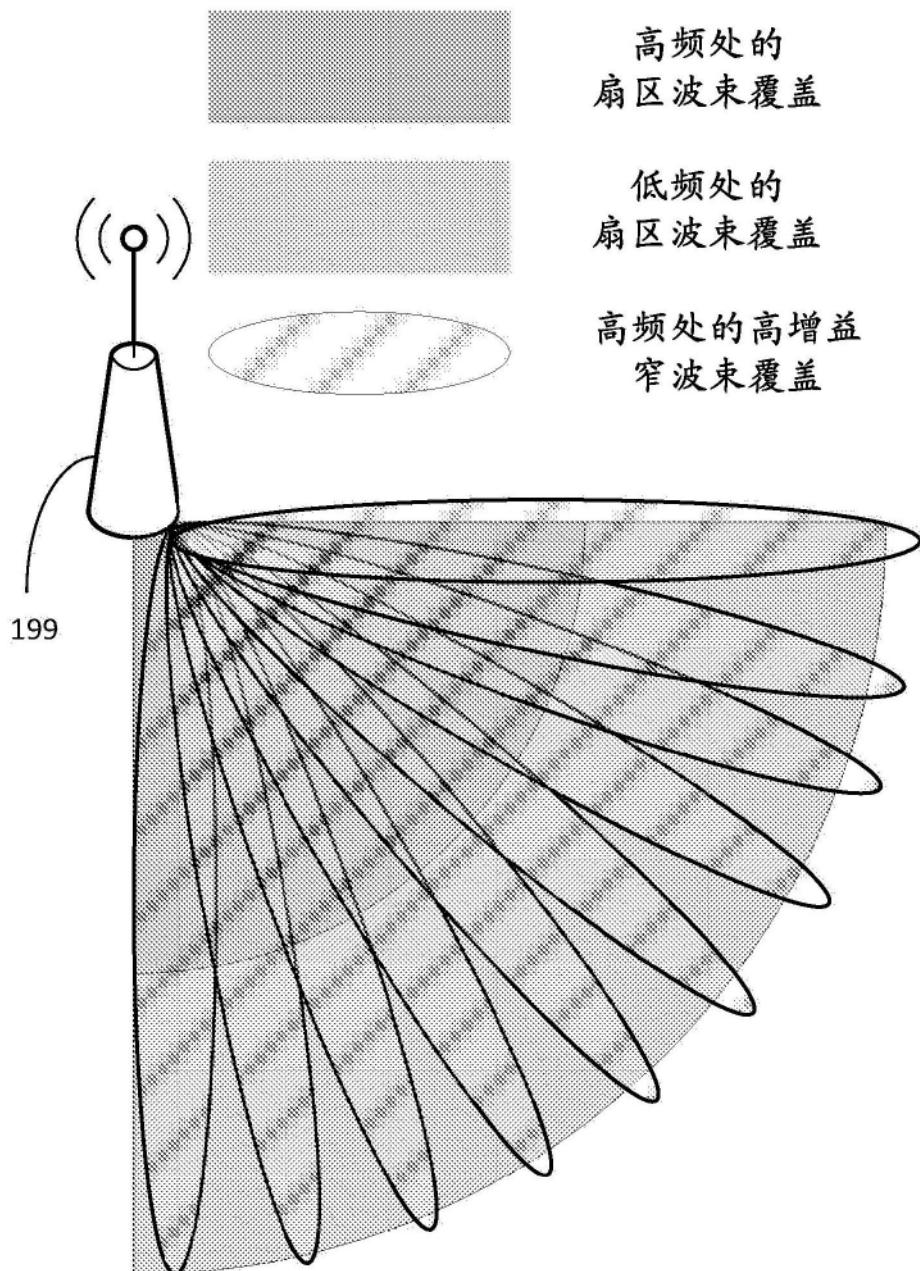


图6

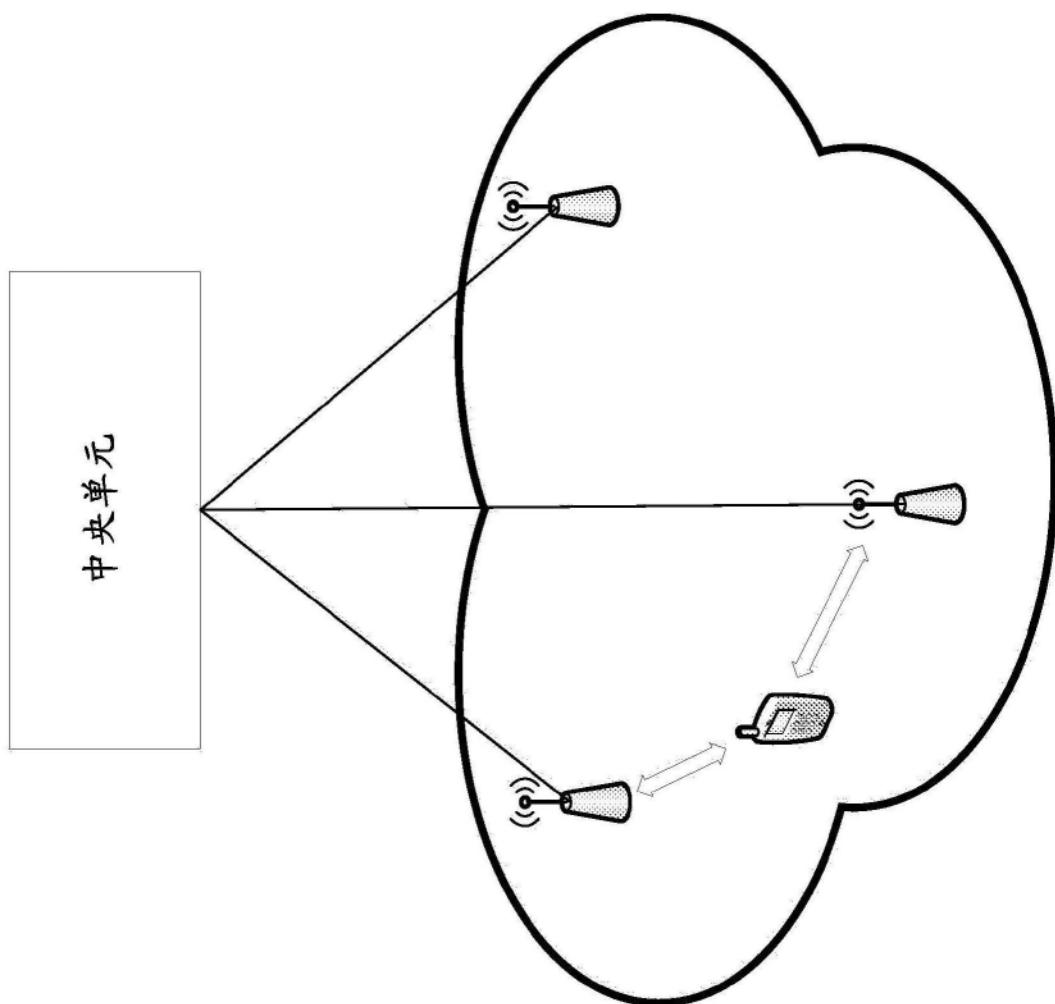


图7

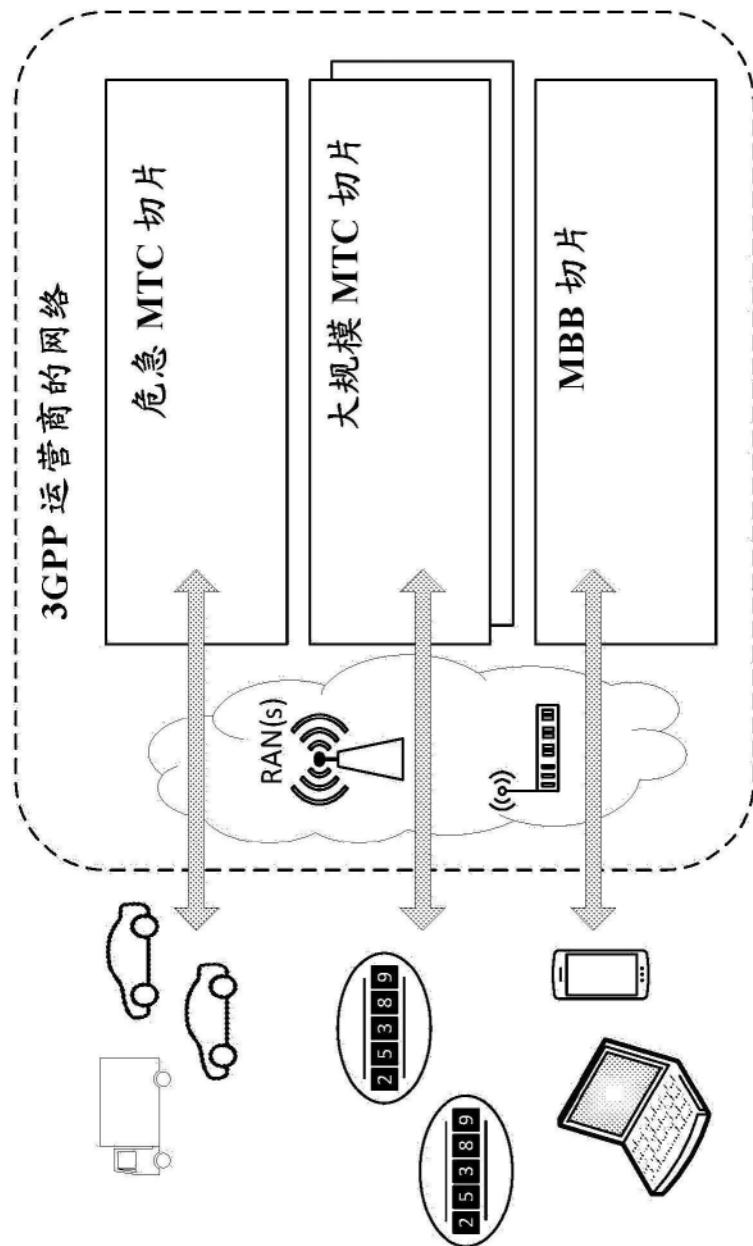


图8

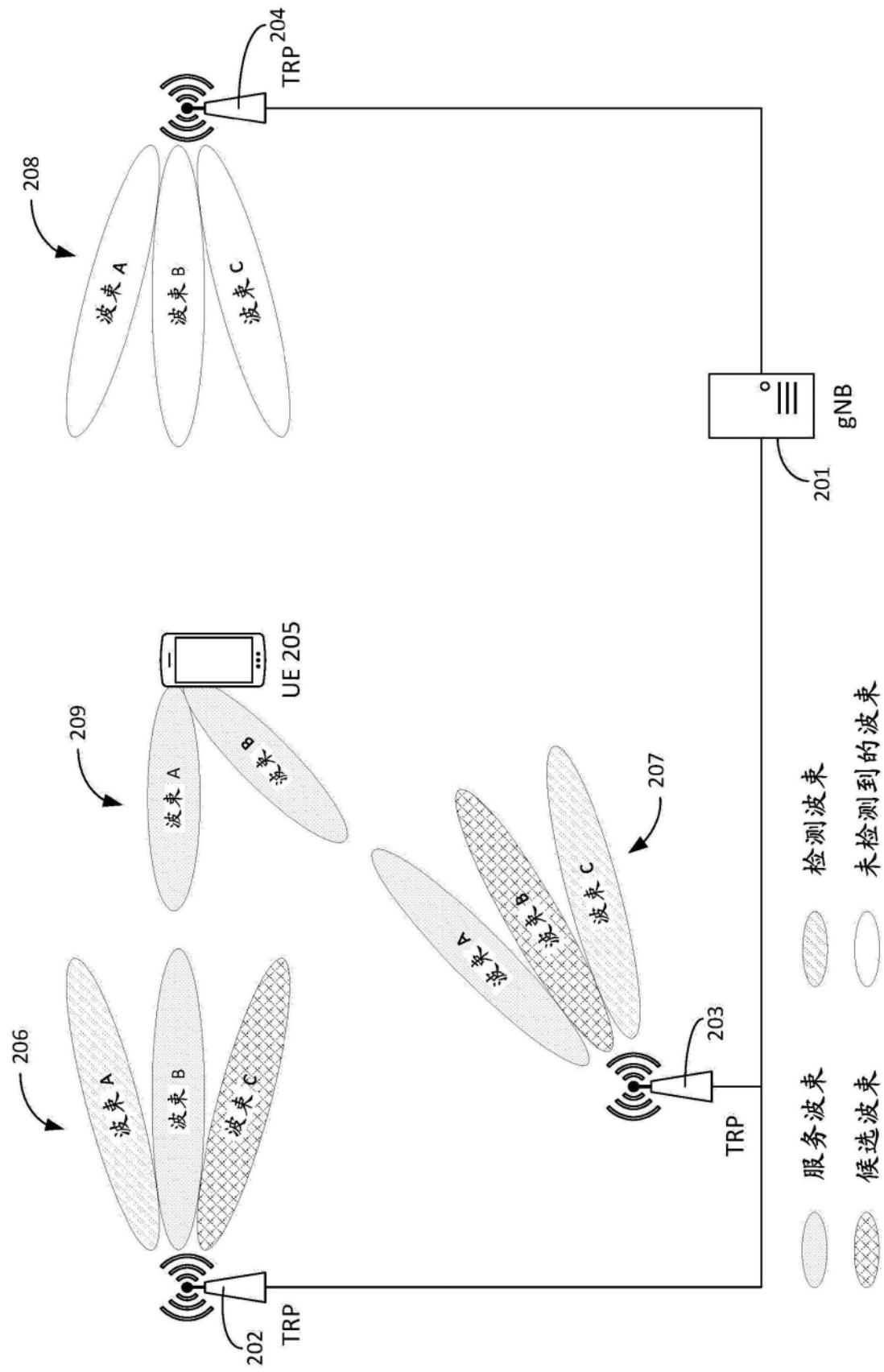


图9

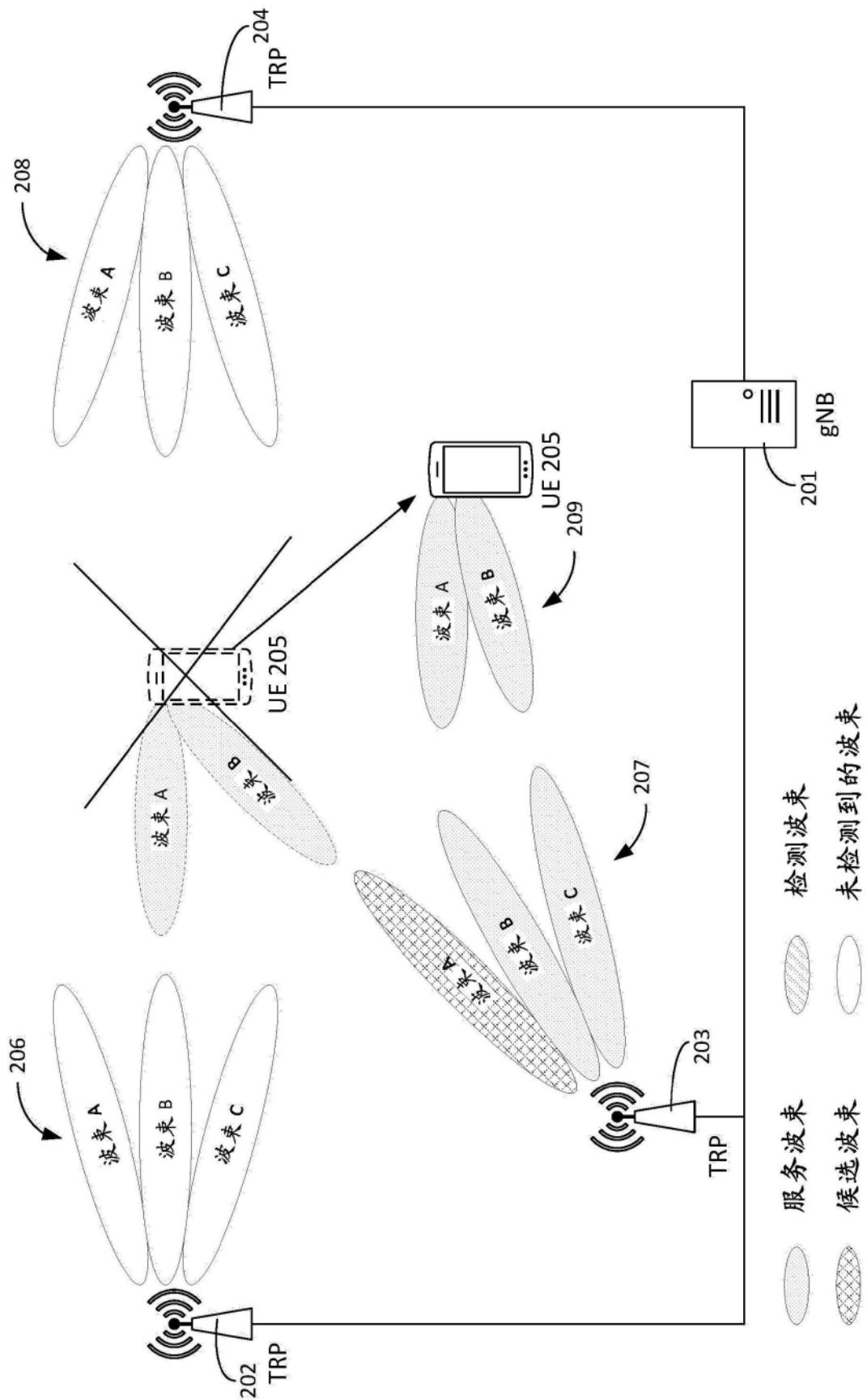


图10

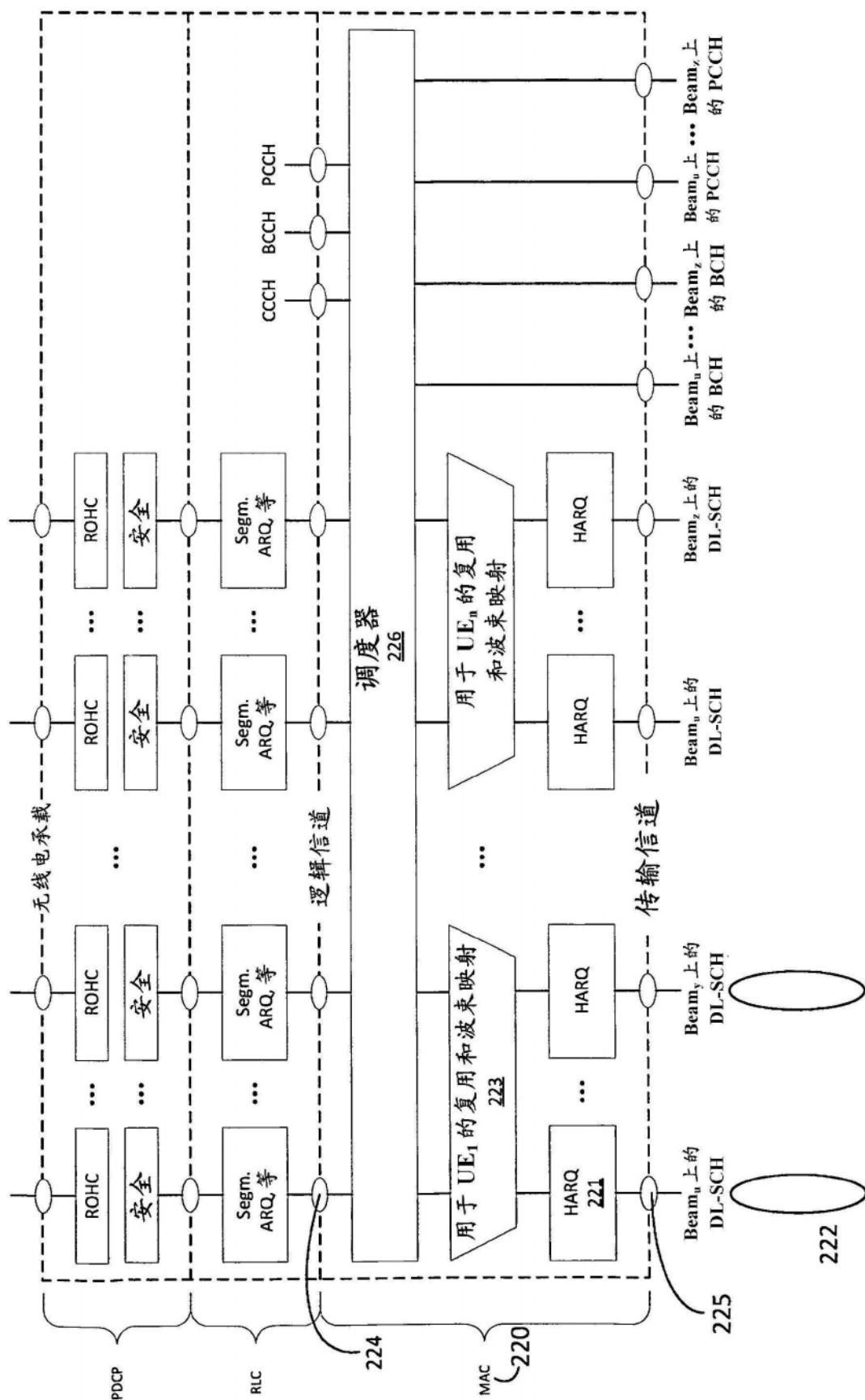


图11

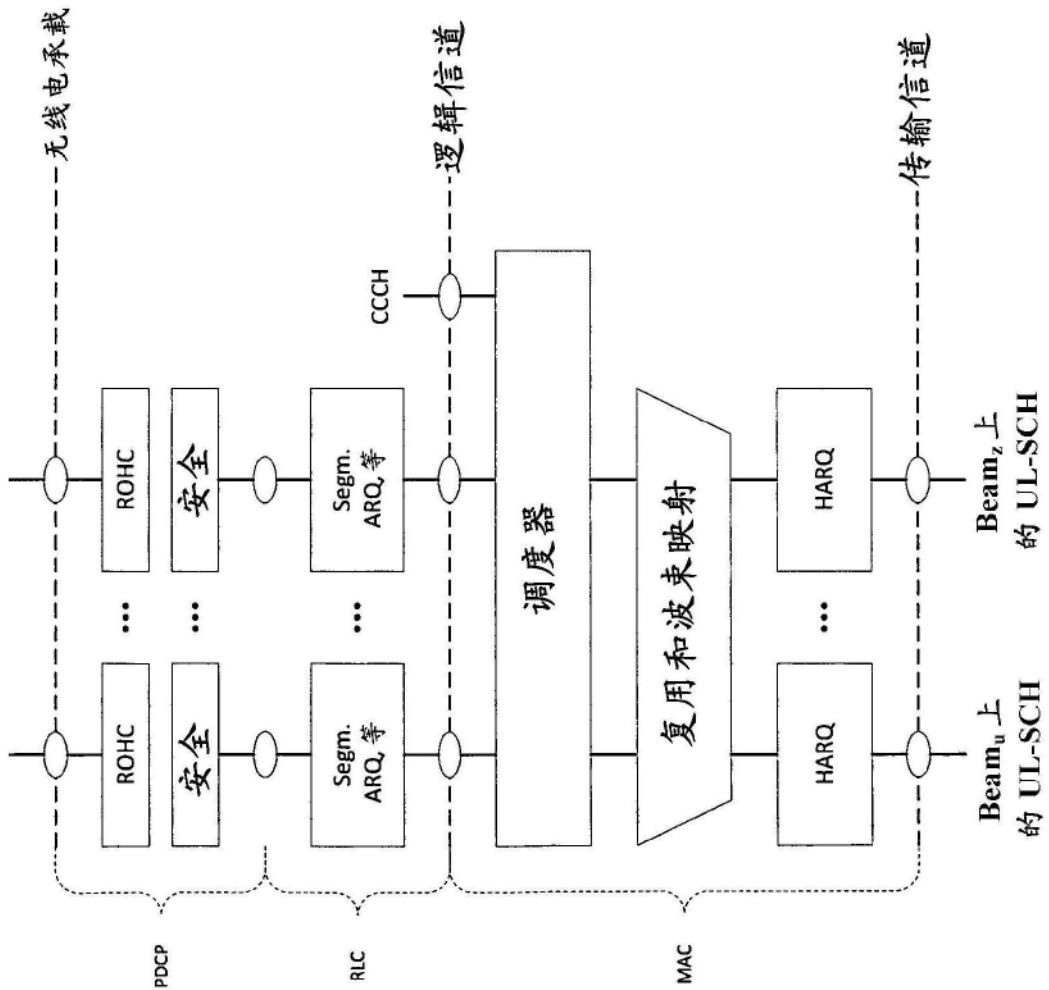


图12

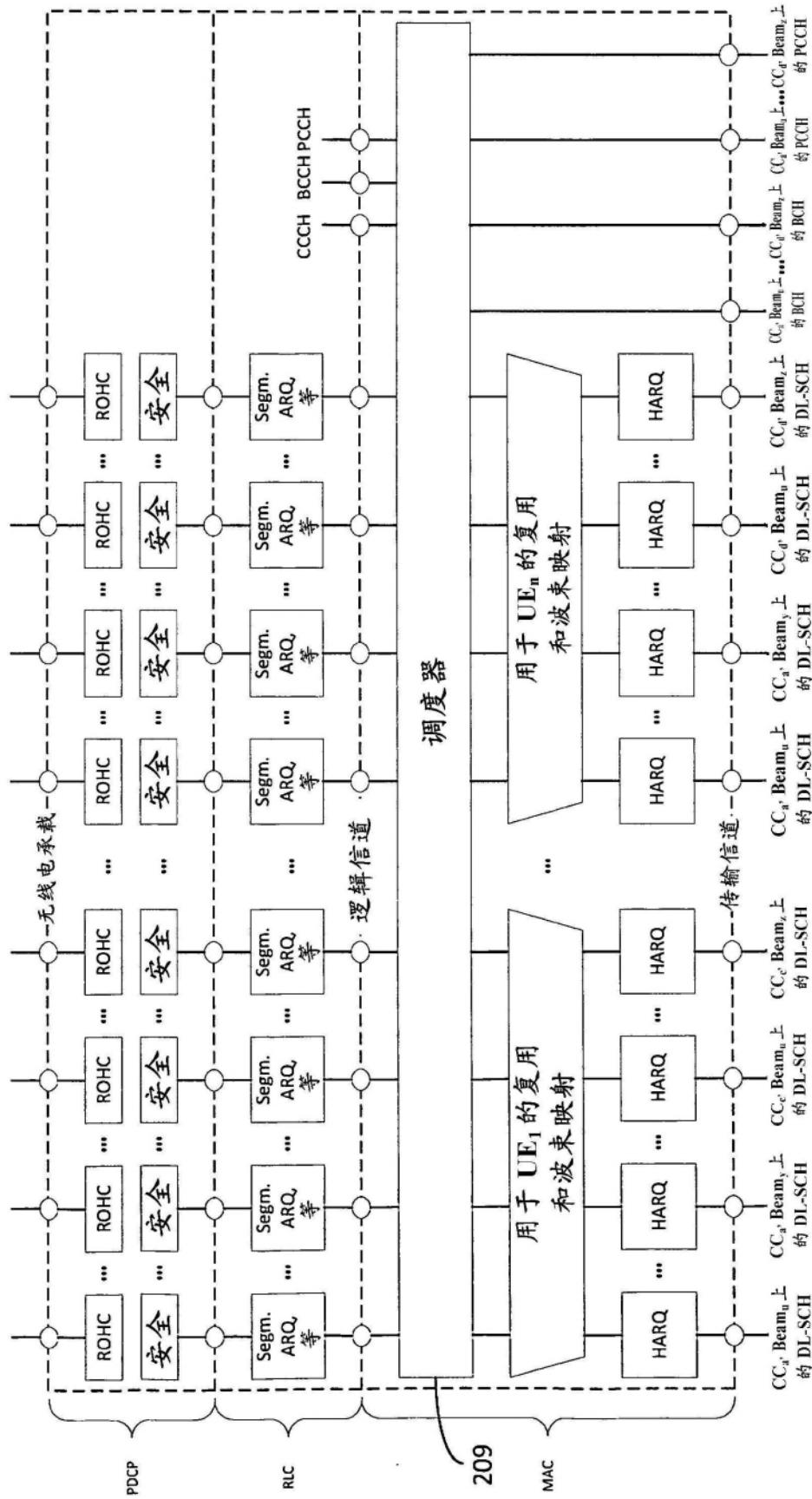


图13

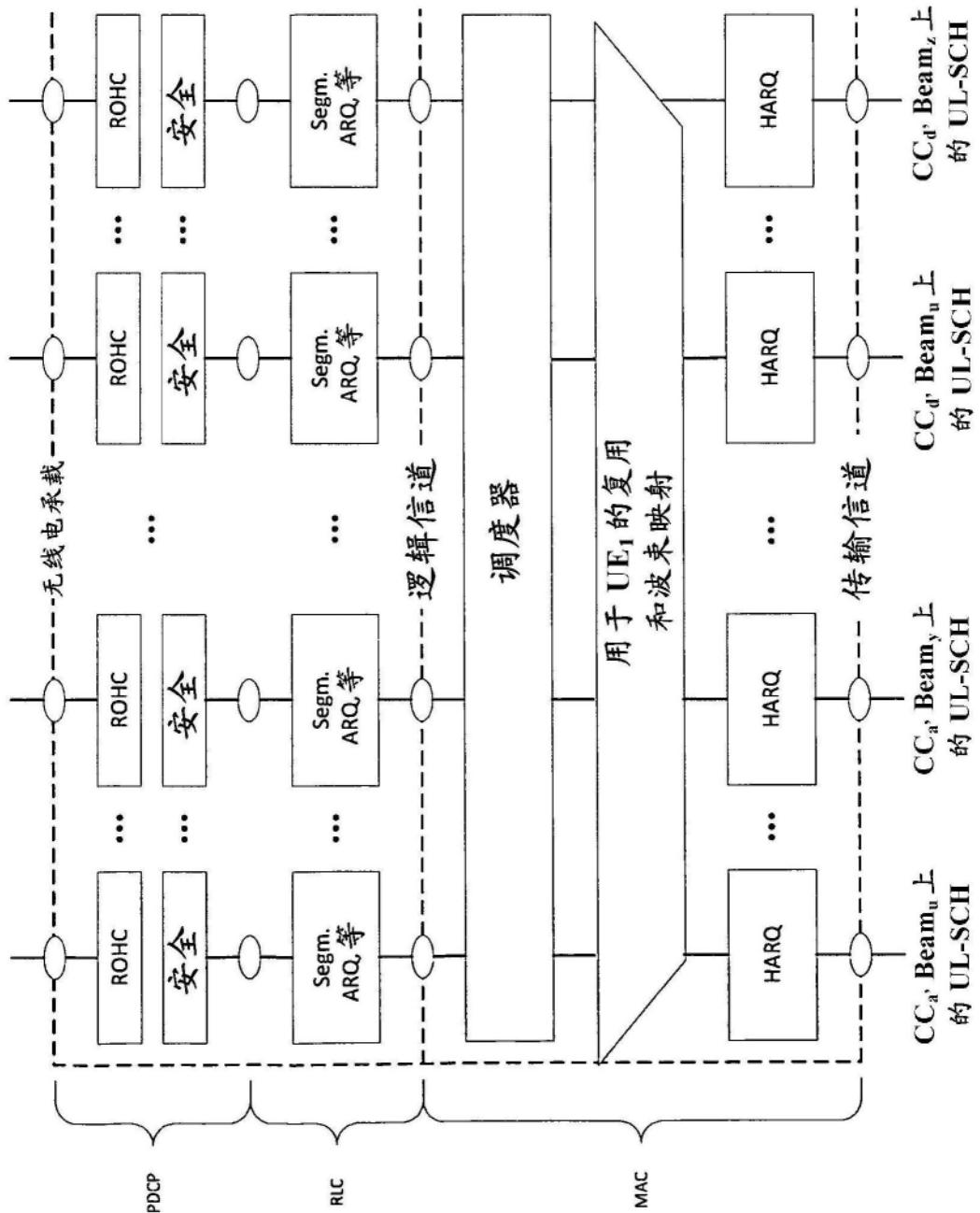


图 14

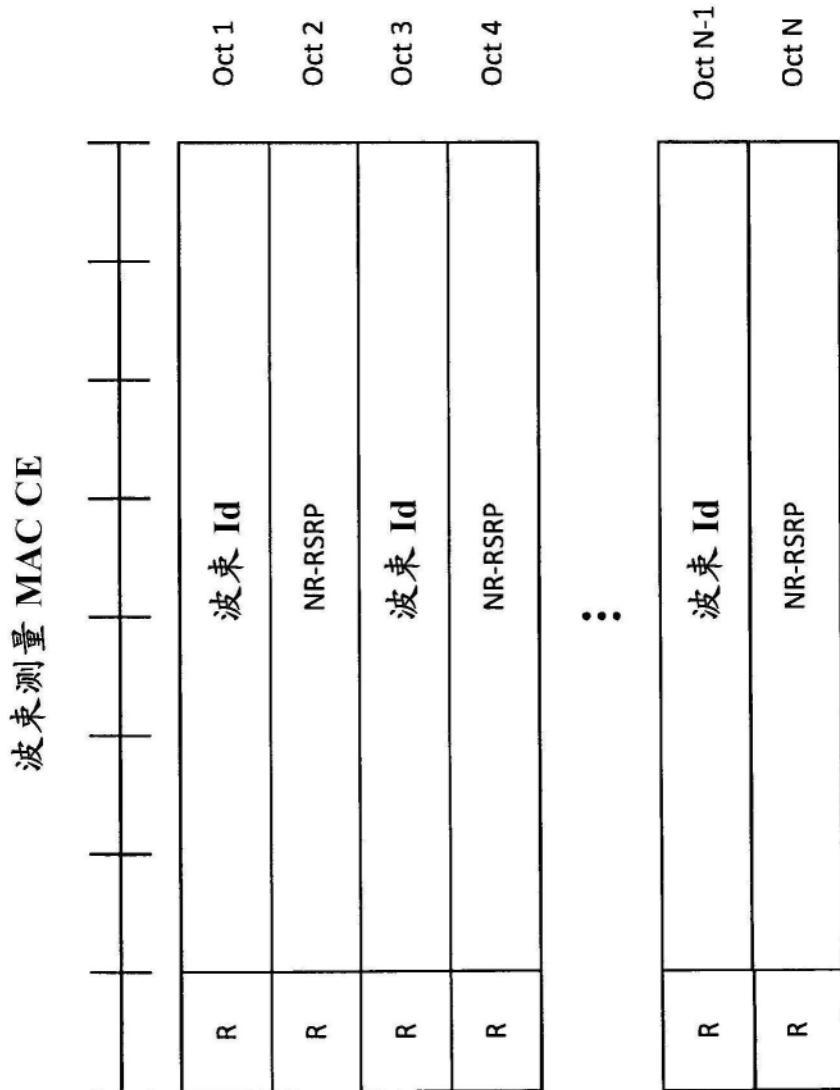


图15

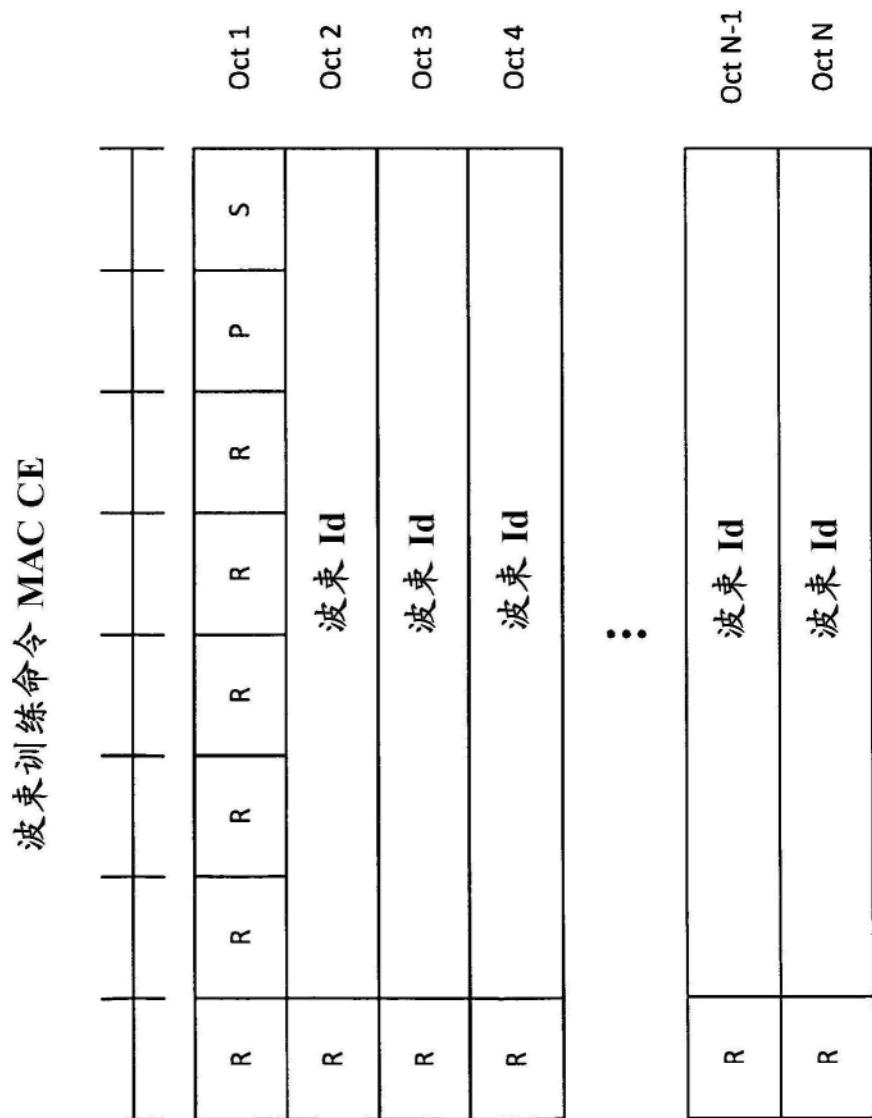


图16

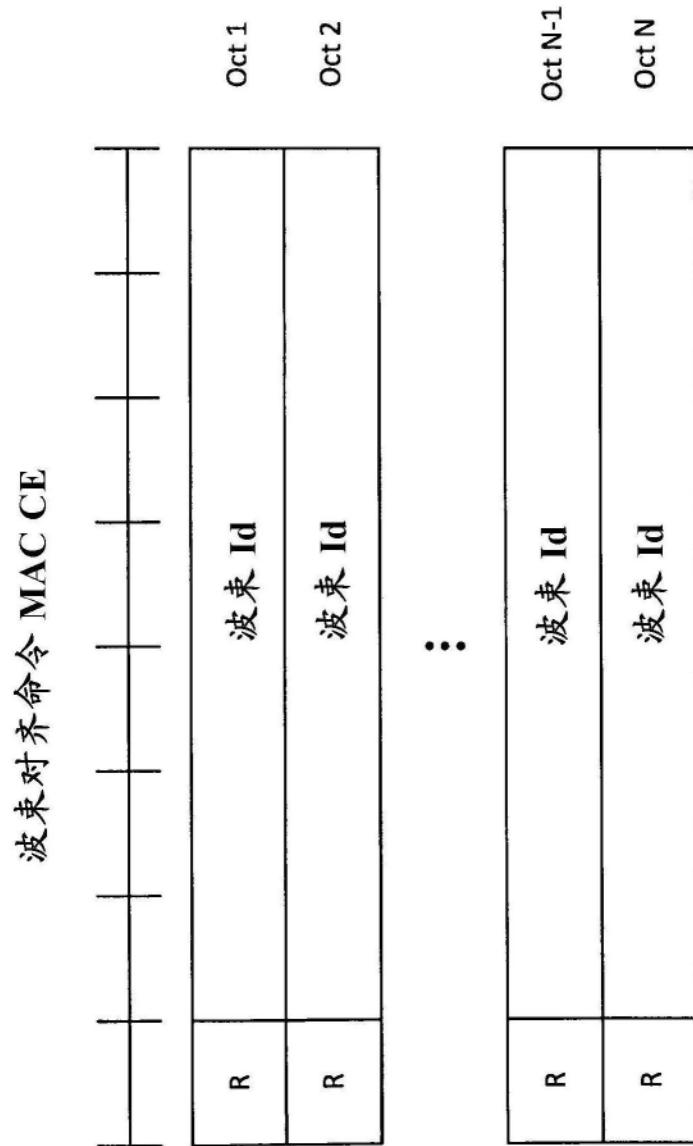


图17

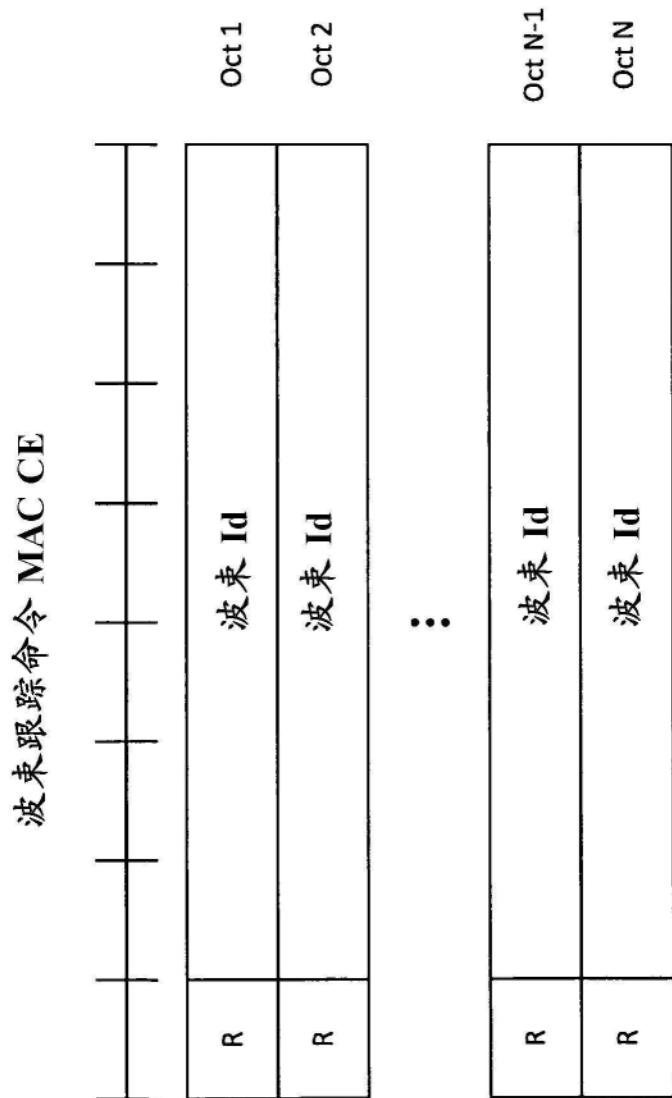


图18

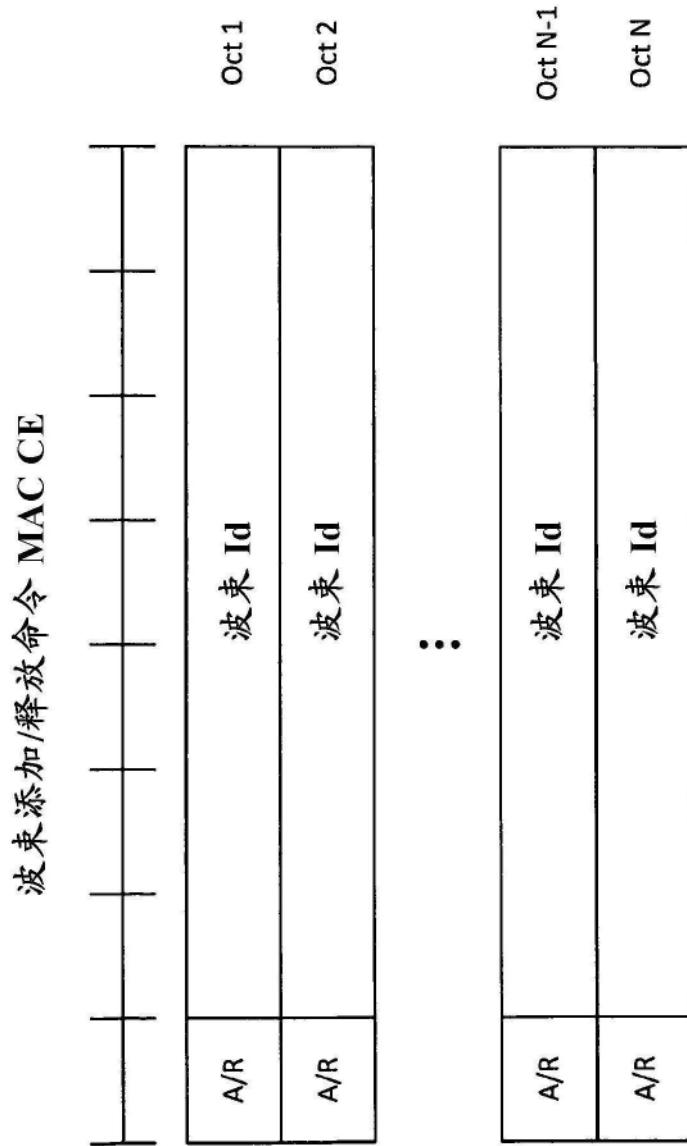


图19

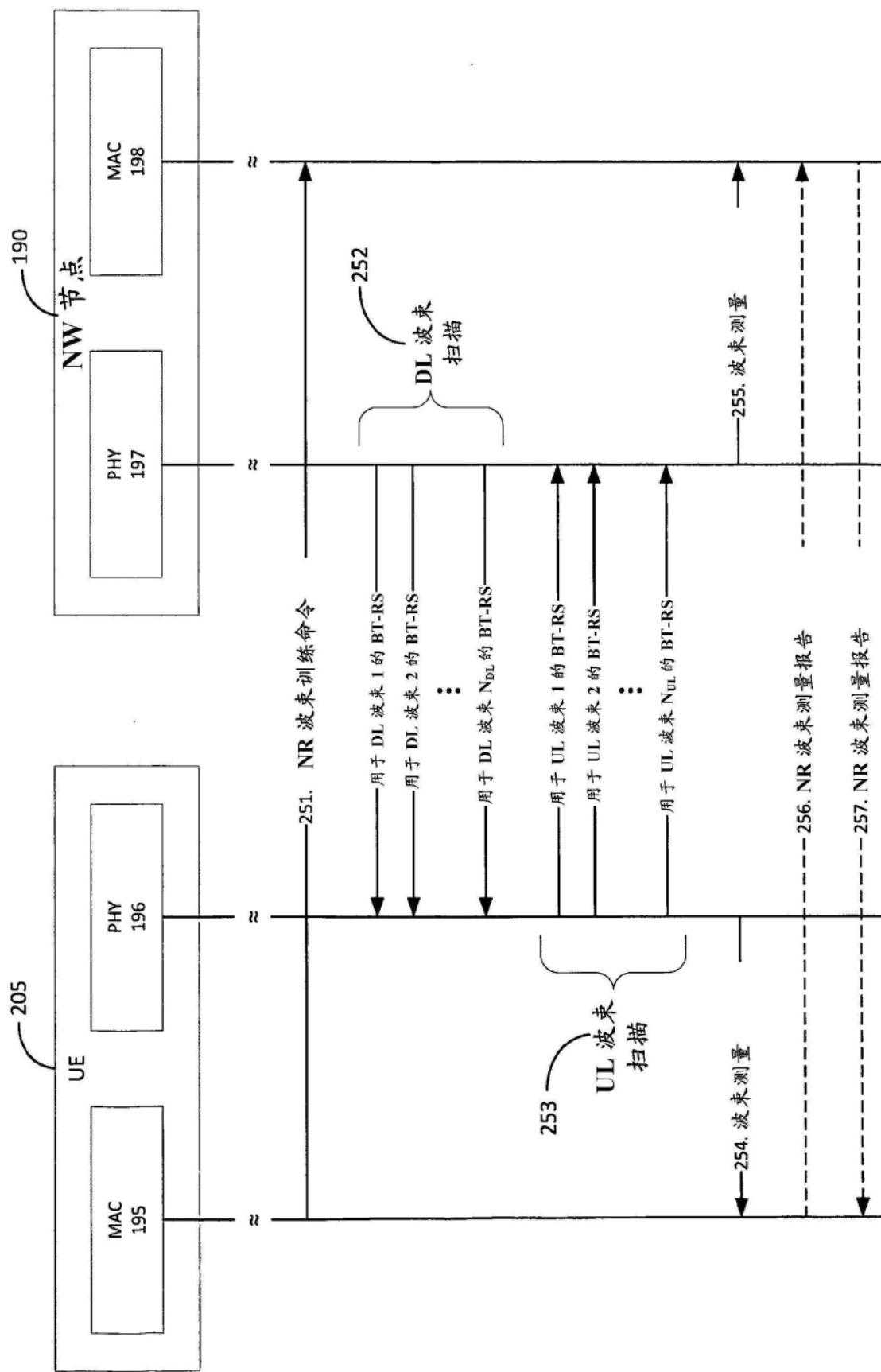


图20

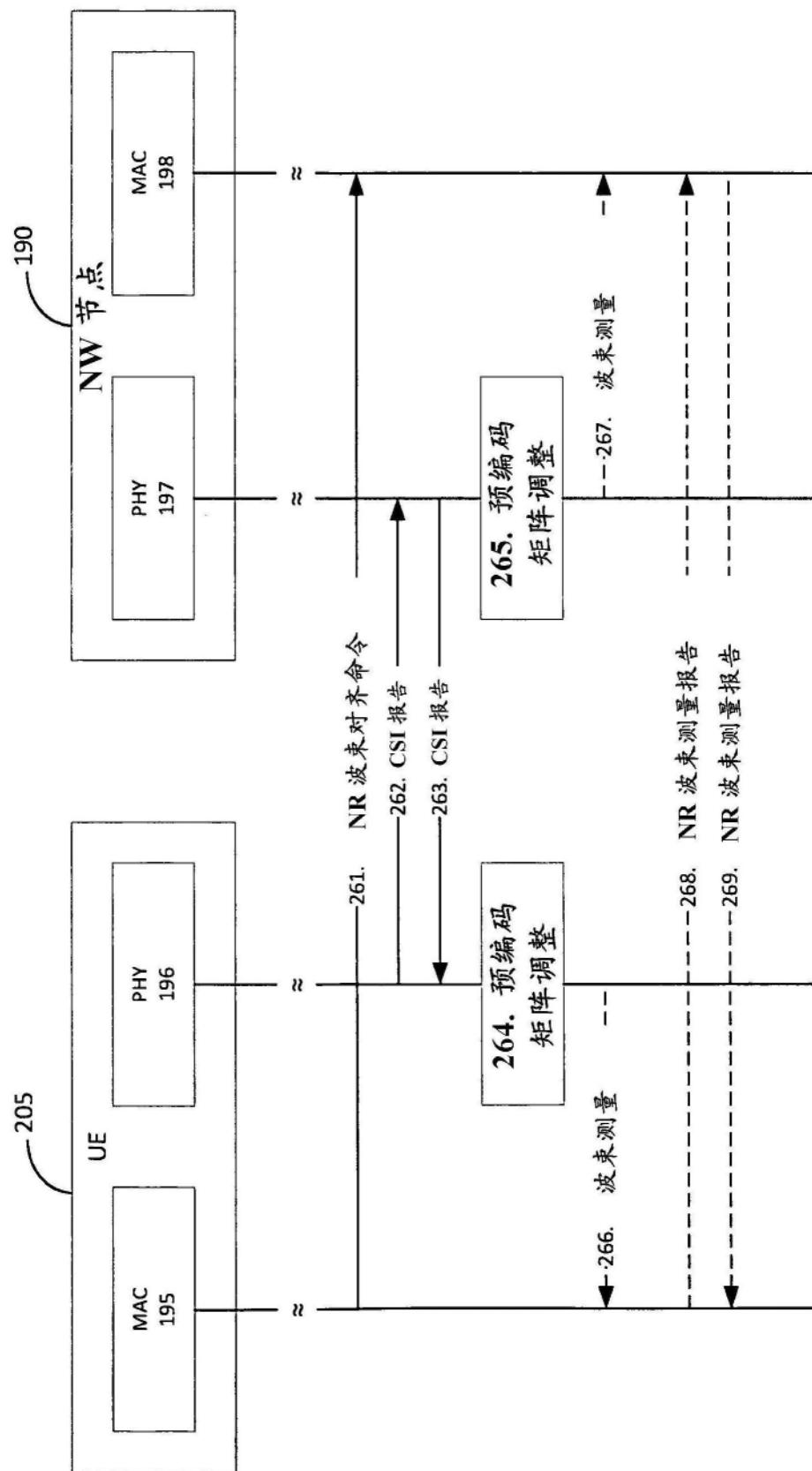


图21

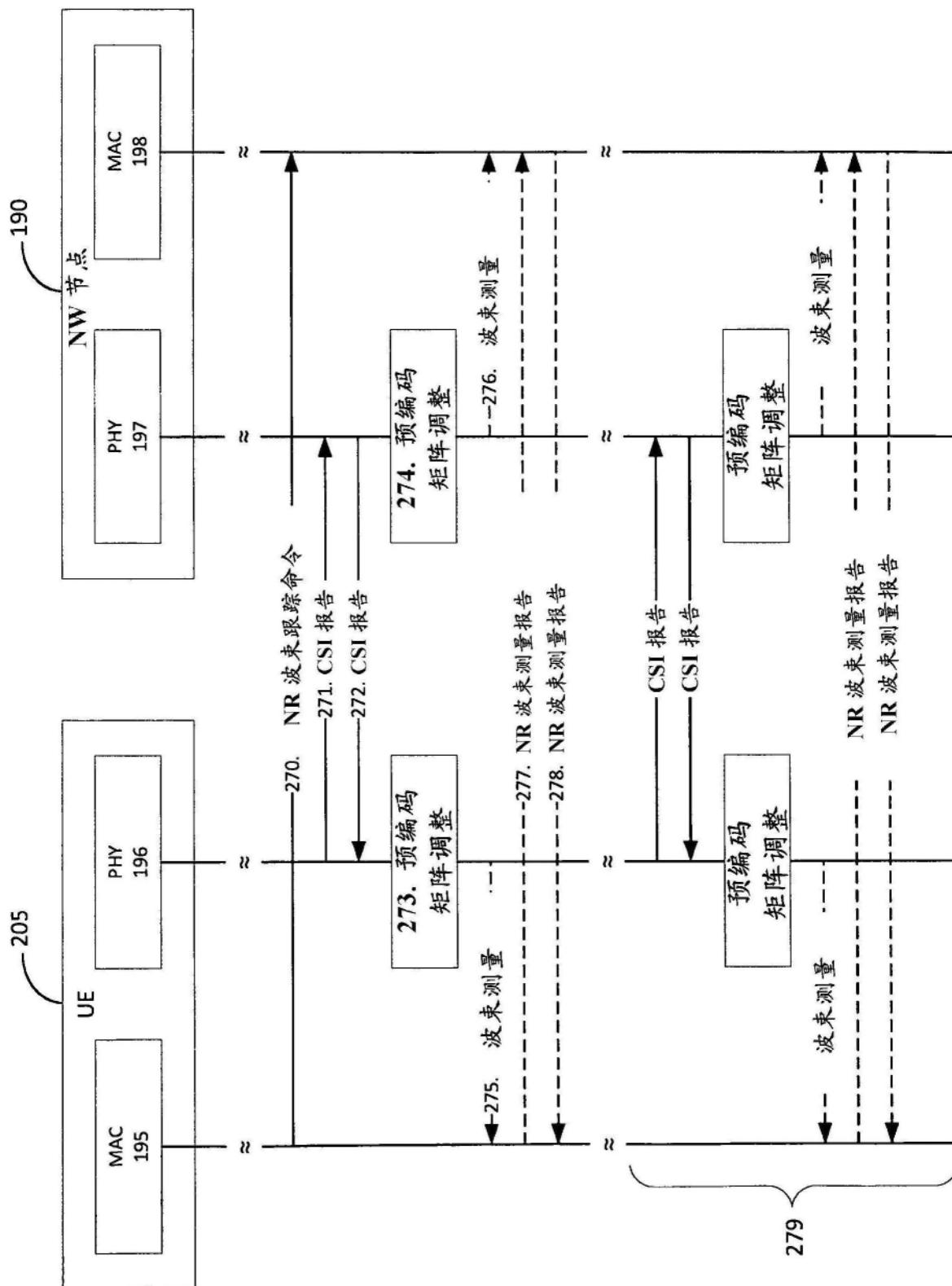


图22

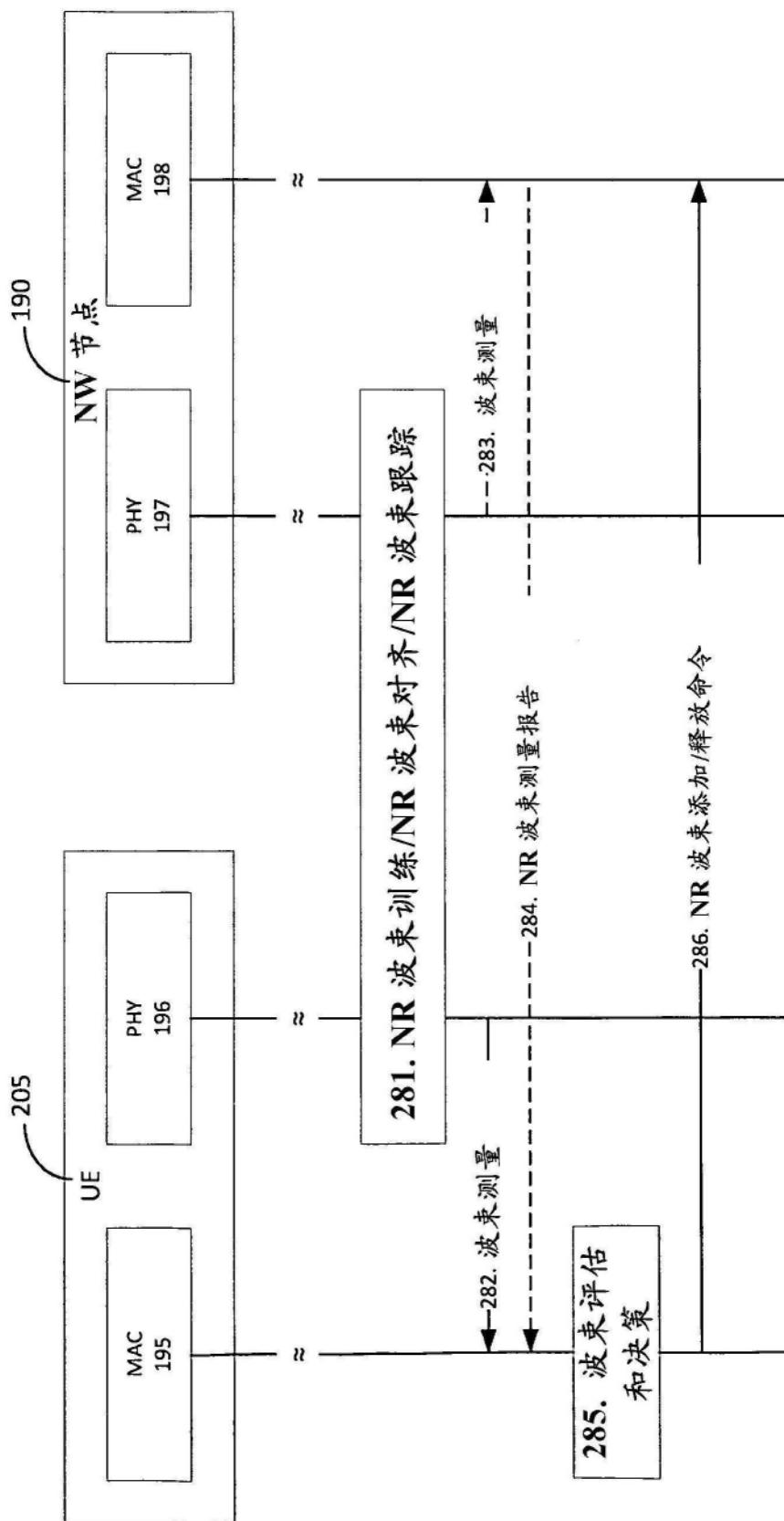


图23

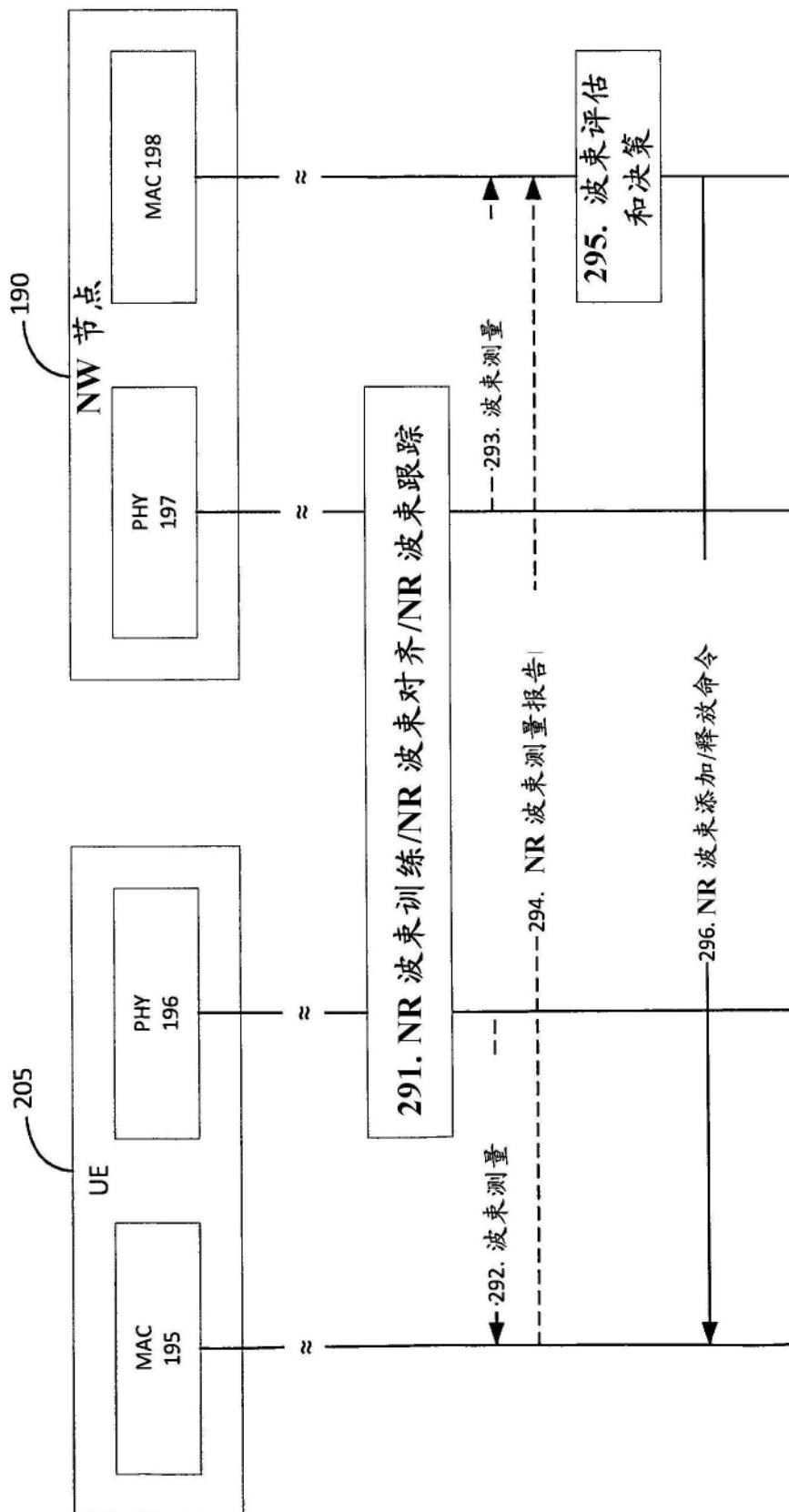


图24

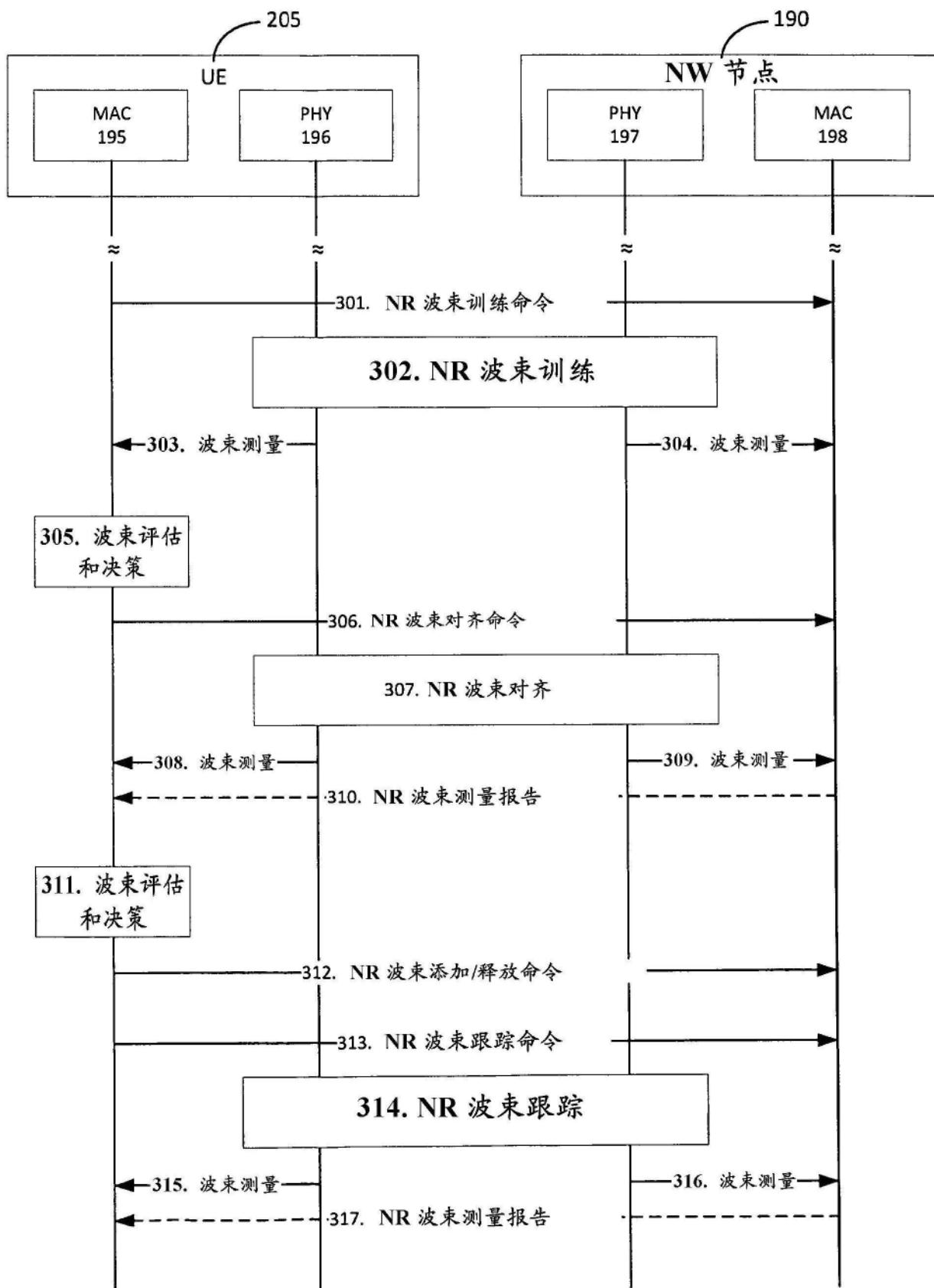


图25

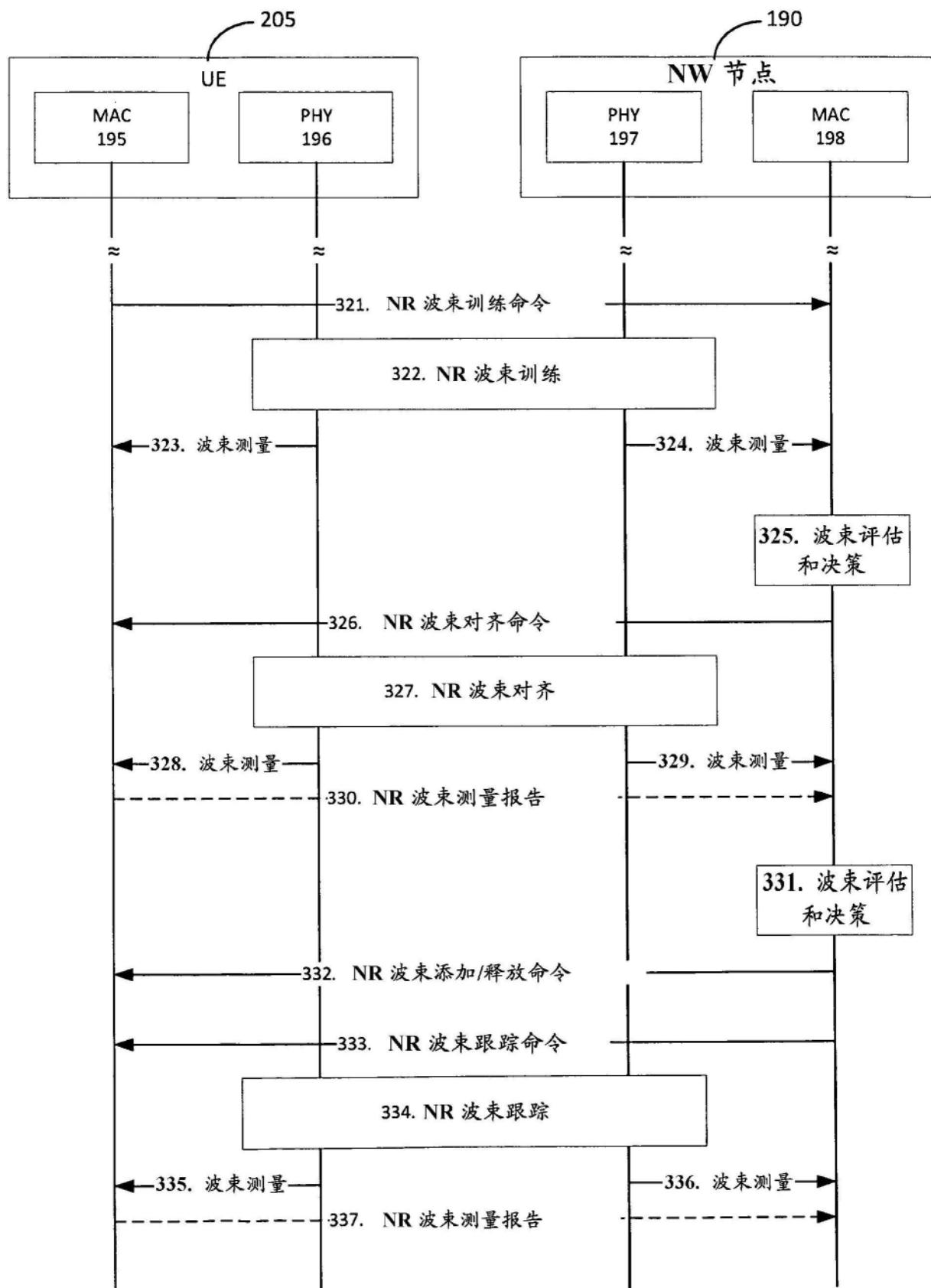


图26

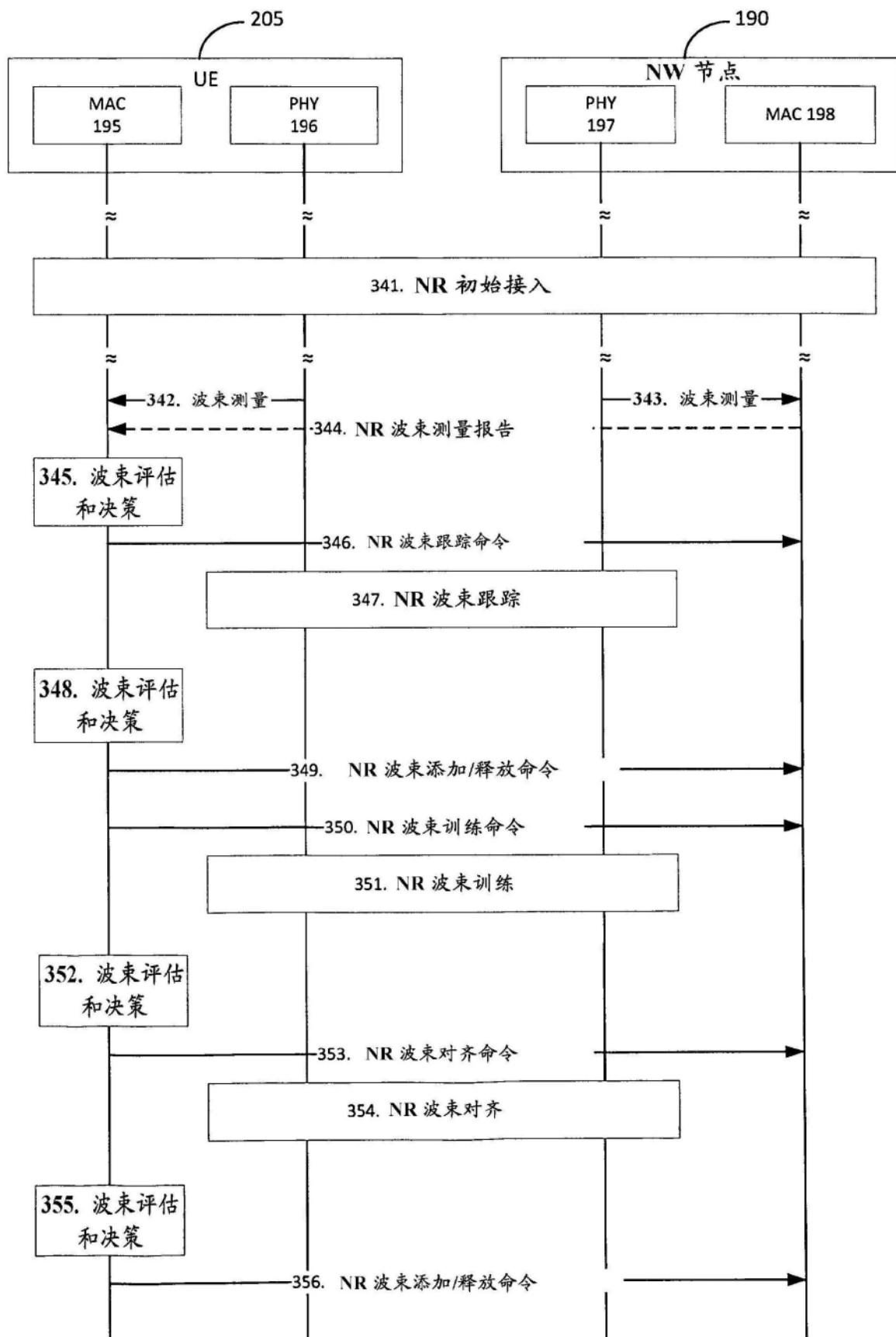


图27

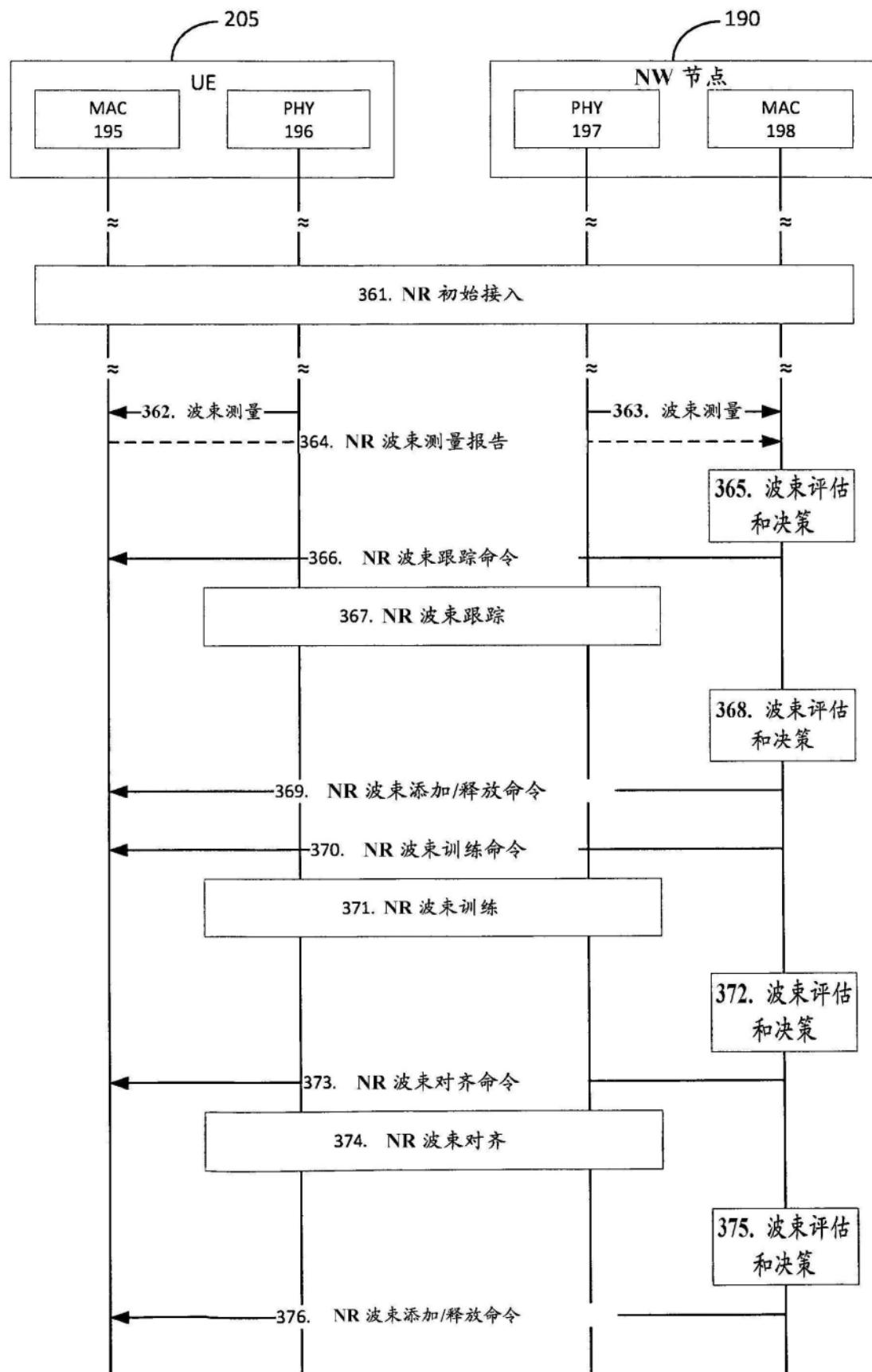


图28

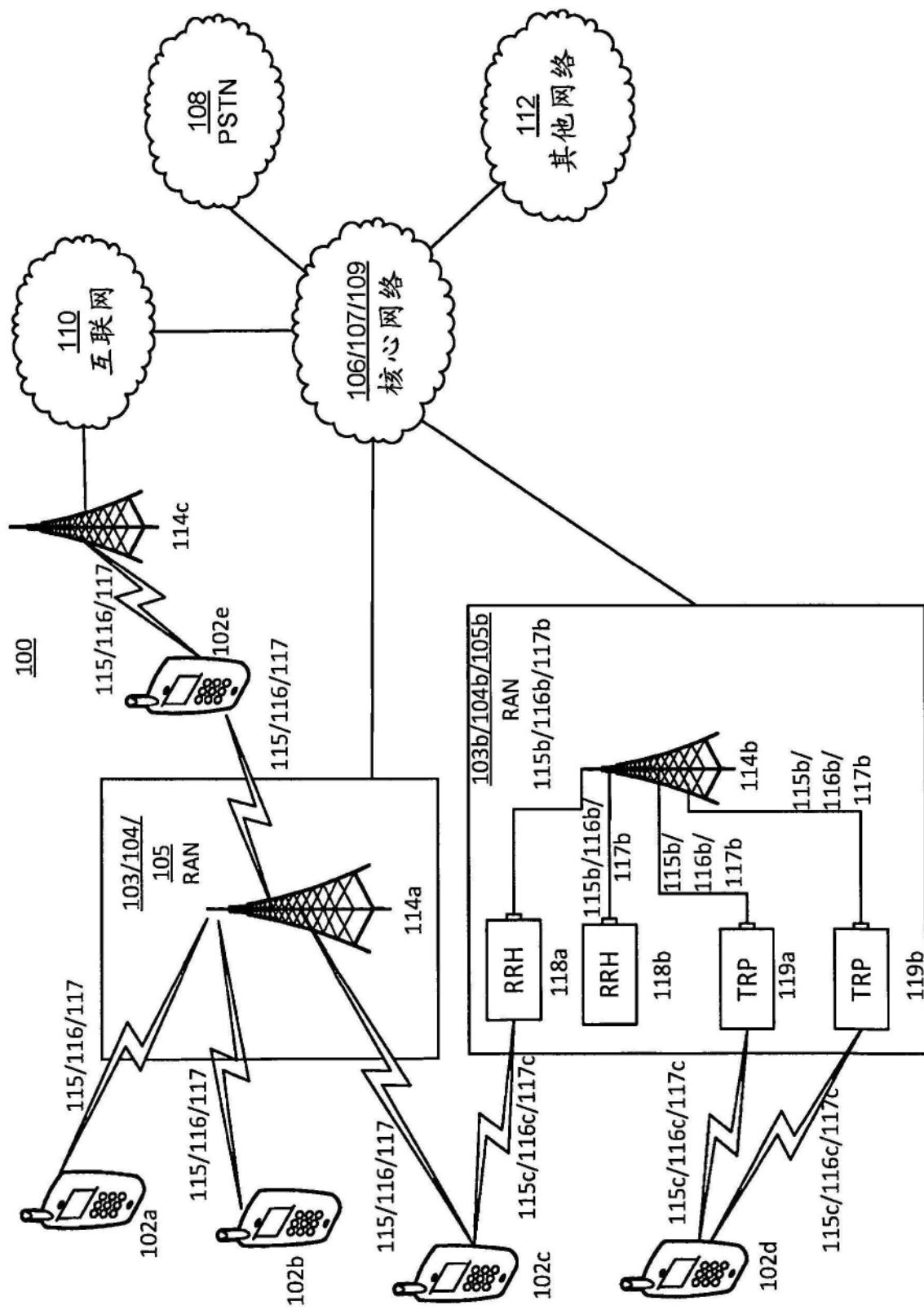


图29A

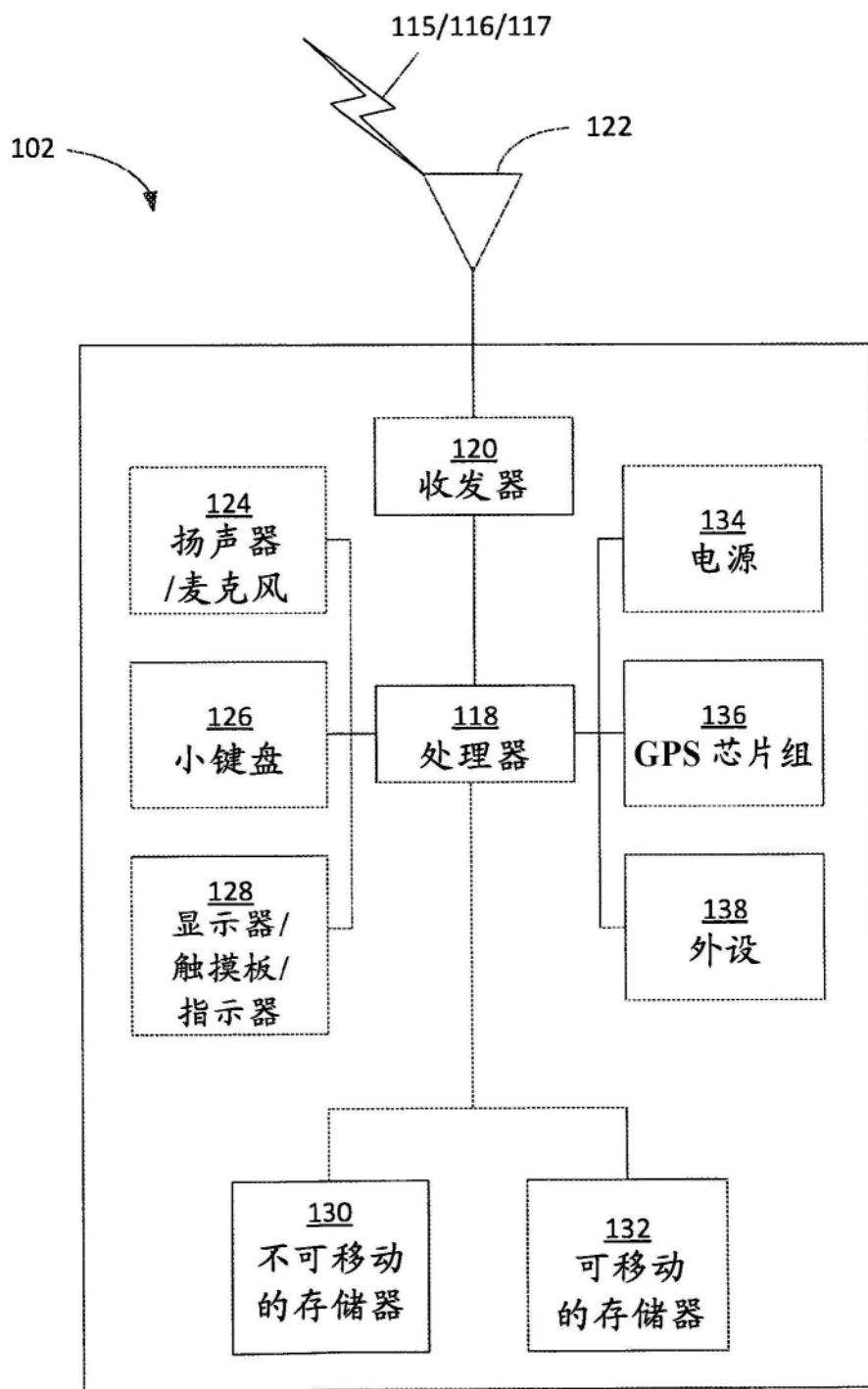


图29B

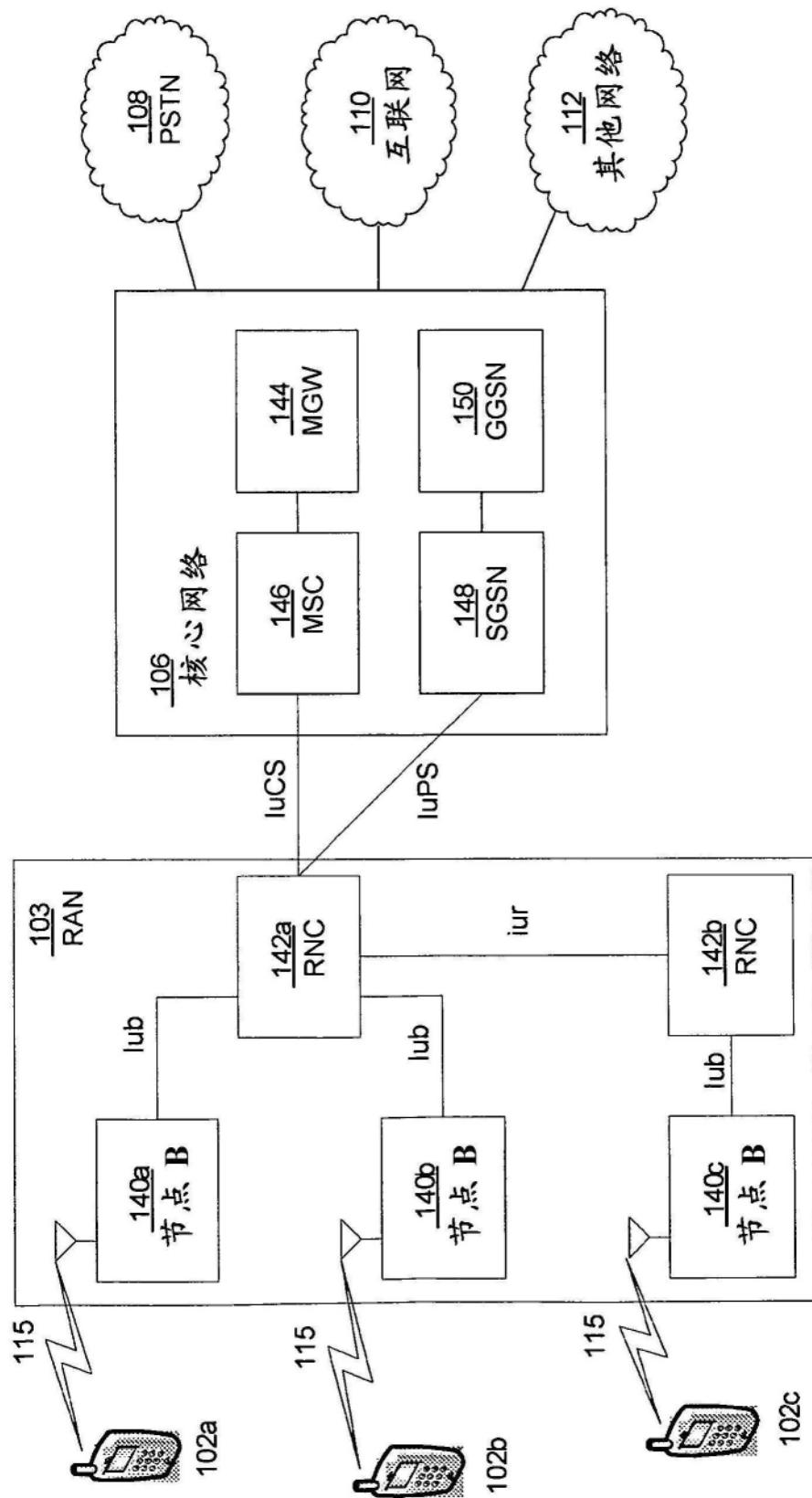


图29C

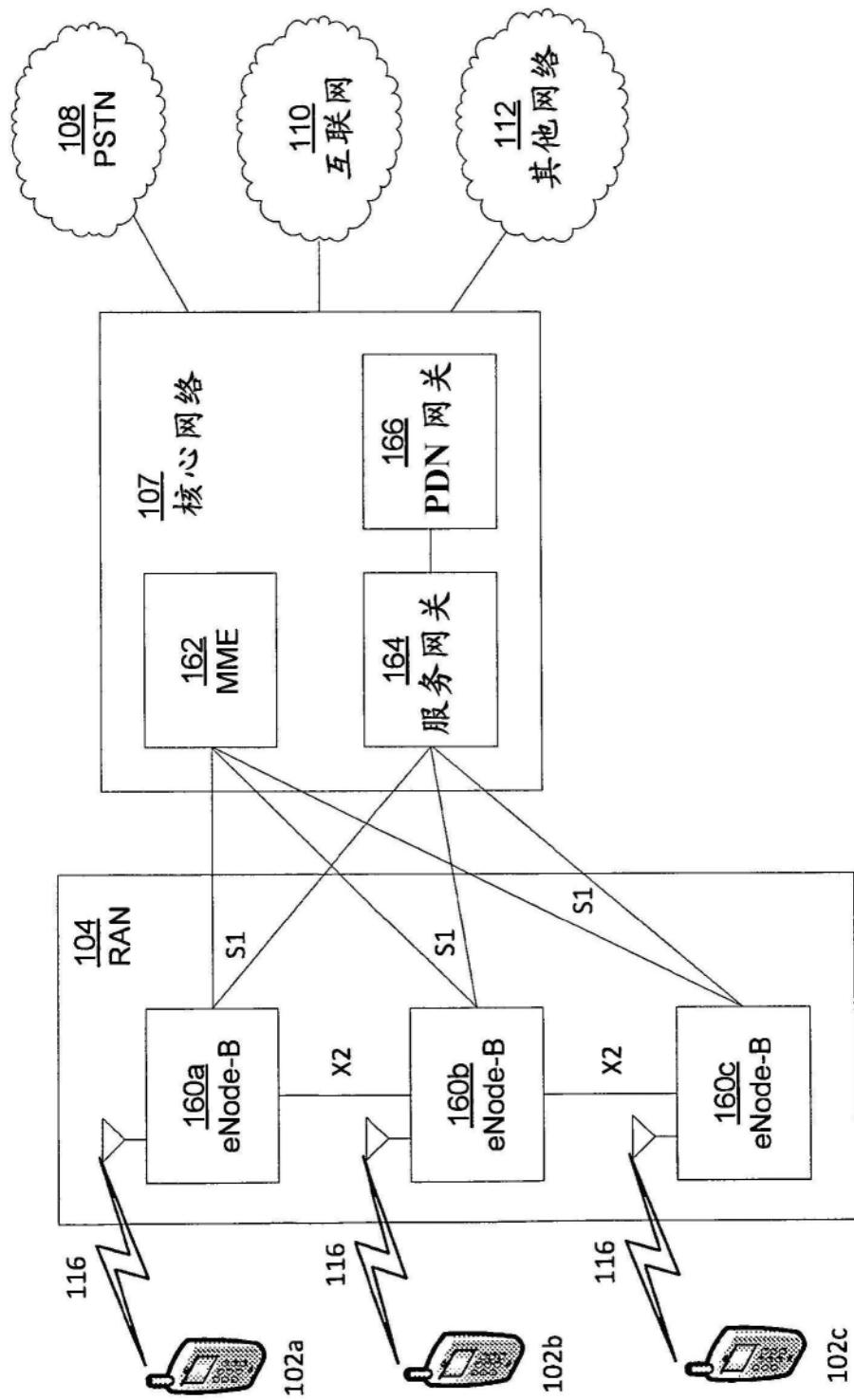


图29D

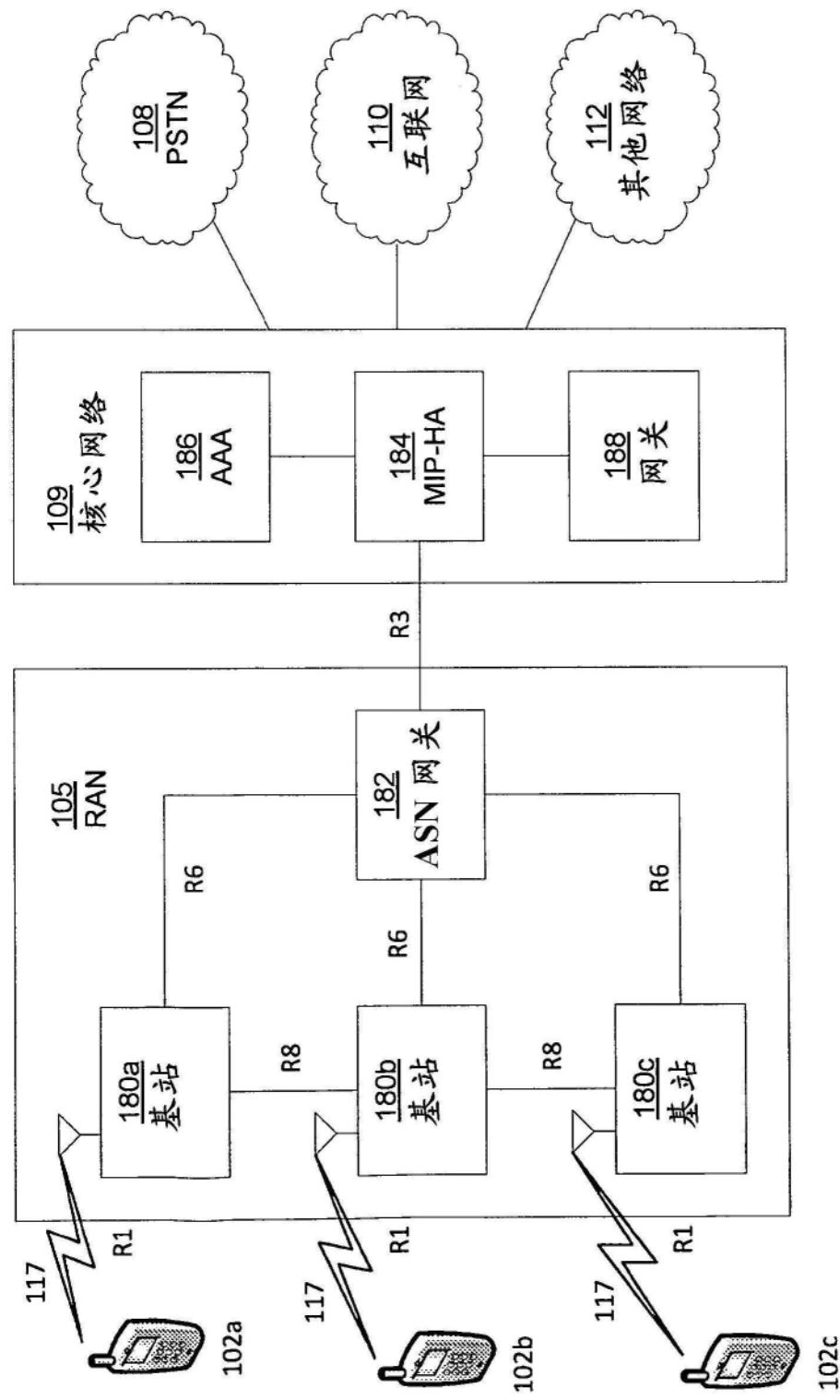


图29E

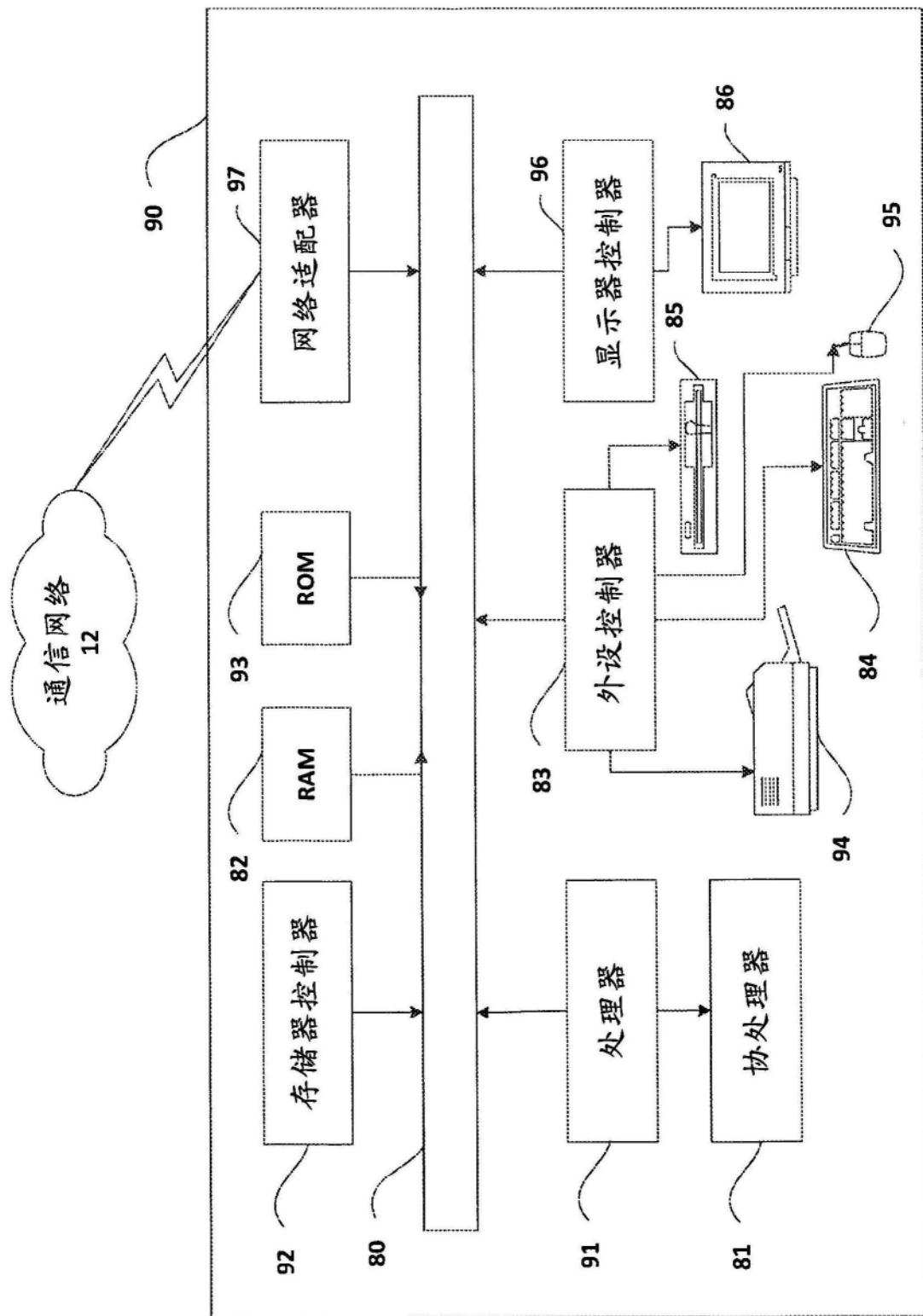
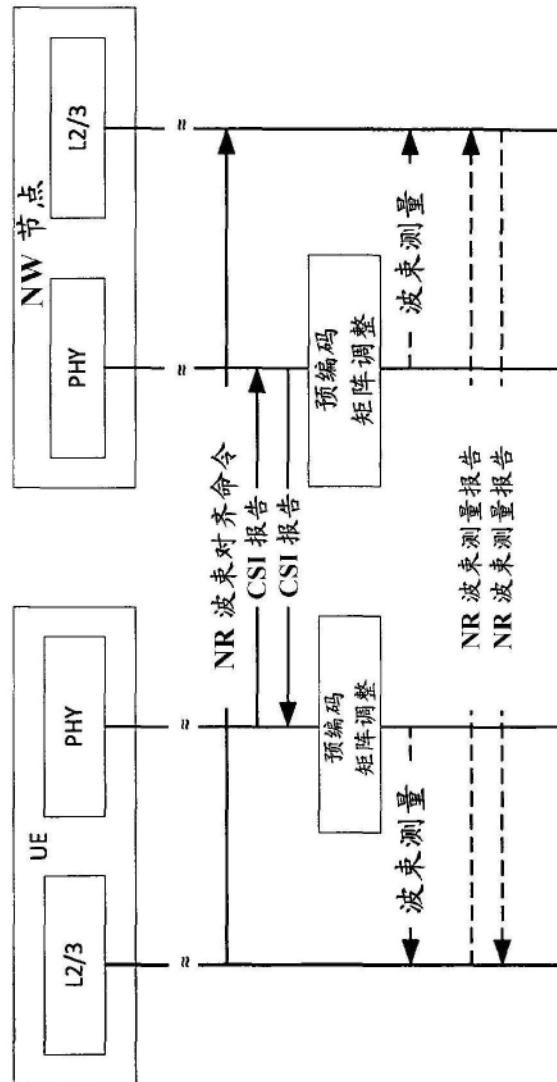
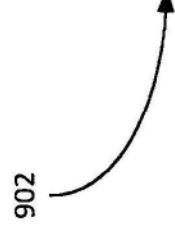


图29F

| 事件    | 描述                  |
|-------|---------------------|
| NR-D1 | 服务波束的数量大于阈值         |
| NR-D2 | 服务波束的数量小于阈值         |
| NR-D3 | 候选波束的数量大于阈值         |
| NR-D4 | 候选波束的数量小于阈值         |
| NR-D5 | 一个或多个服务波束不再满足服务波束准则 |
| NR-D6 | 一个或多个候选波束不再满足服务波束准则 |
| NR-D7 | 一个或多个检测波束满足服务波束准则   |

901



903

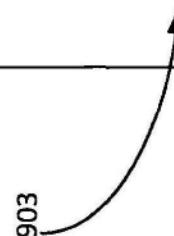


图30